

II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

AKTY PRZYJĘTE PRZEZ ORGANY UTWORZONE NA MOCY UMÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnej pod adresem:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regulamin nr 49 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące działań, jakie mają zostać podjęte przeciwko emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z silników o zapłonie samoczynnym oraz z silników o zapłonie iskrowym stosowanych w pojazdach

obejmujący wszystkie obowiązujące teksty w tym:

serię poprawek 06 - Data wejścia w życie: 27 stycznia 2013 r.

Suplement nr 1 do serii poprawek 06 – data wejścia w życie: 15 lipca 2013 r.

Sprostowanie do suplementu nr 1 do serii poprawek 06 – data wejścia w życie: 15 lipca 2013 r.

SPIS TREŚCI

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Wymagania i badania
6. Zabudowa w pojeździe
7. Rodzina silników
8. Zgodność produkcji
9. Zgodność użytkowanych pojazdów/silników
10. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
11. Zmiana i rozszerzenie homologacji typu homologowanego
12. Ostateczne zaniechanie produkcji
13. Przepisy przejściowe
14. Nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu

DODATKI

- 1 Procedura badania zgodności produkcji przy zadowalającym poziomie odchylenia standardowego
- 2 Procedura badania zgodności produkcji przy niezadowalającym poziomie odchylenia standardowego lub gdy dane na temat odchylenia standardowego nie są dostępne
- 3 Procedura badania zgodności produkcji na żądanie producenta
- 4 Podsumowanie procesu homologacji silników zasilanych gazem ziemnym, silników zasilanych LPG oraz silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym / biometanem lub LPG

ZAŁĄCZNIKI

- 1 Wzory dokumentu informacyjnego
- 2A Zawiadomienie dotyczące homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06
- 2B Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06
- 2C Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06
- 3 Układ znaków homologacji
- 4 Procedura badania
- 5 Specyfikacje paliw wzorcowych
- 6 Dane dotyczące emisji zanieczyszczeń wymagane dla celów oceny homologacji typu w odniesieniu do przydatności do ruchu drogowego - Pomiar emisji tlenku węgla na biegu jałowym
- 7 Sprawdzanie trwałości układów silnika
- 8 Zgodność użytkowanych pojazdów lub silników
- 9A Pokładowe systemy diagnostyczne (OBD)
- 9B Wymagania techniczne dla pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)
- 9C Wymagania techniczne dla oceny rzeczywistego działania pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)
- 10 Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym (OCE) oraz emisji w czasie eksploatacji
- 11 Wymagania w zakresie zapewnienia właściwego funkcjonowania środków kontroli NO_x
- 12 Emisje CO₂ i zużycie paliwa
- 13 Homologacja typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń jako oddzielnych zespołów technicznych
- 14 Dostęp do informacji z OBD pojazdu
- 15 Wymagania techniczne dla silników i pojazdów dwupaliwowych zasilanych olejem napędowym i gazem

1. ZAKRES

- 1.1. Niniejszy regulamin ma zastosowanie do pojazdów kategorii M₁, M₂, N₁ i N₂ o masie odniesienia przekraczającej 2 610 kg oraz do wszystkich pojazdów silnikowych kategorii M₃ i N₃ ⁽¹⁾.

Na żądanie producenta homologację typu pojazdu skompletowanego wydaną na podstawie niniejszego regulaminu należy rozszerzyć na pojazd niekompletny o masie odniesienia poniżej 2 610 kg. Homologację typu rozszerza się, jeżeli producent może wykazać, że wszystkie rodzaje nadwozia przewidywane do zabudowania na niekompletnym pojeździe zwiększają masę odniesienia pojazdu powyżej 2 610 kg.

Na żądanie producenta homologację typu pojazdu wydaną na podstawie niniejszego regulaminu rozszerza się na jego warianty i wersje o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, pod warunkiem że spełniają one również wymagania dotyczące pomiarów emisji gazów cieplarnianych i zużycia paliwa zgodnie z pkt 4.2 niniejszego regulaminu.

1.2. Homologacje równoważne

Następujące kategorie silników i pojazdów nie muszą być homologowane zgodnie z niniejszym regulaminem: silniki montowane w pojazdach o masie odniesienia do 2 840 kg, które uzyskały homologację zgodnie z regulaminem nr 83 na zasadzie rozszerzenia.

2. DEFINICJE

Do celów niniejszego regulaminu stosuje się następujące definicje:

- 2.1. „cykl starzenia” oznacza działanie pojazdu lub silnika (prędkość, obciążenie, moc), które ma zostać wykonane w okresie akumulacji godzin pracy;
- 2.2. „homologacja silnika (rodziny silników)” oznacza homologację typu silnika (rodziny silników) w odniesieniu do poziomu emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych, oraz zadymienia i pokładowego systemu diagnostycznego (OBD);
- 2.3. „homologacja pojazdu” oznacza homologację danego typu pojazdu w odniesieniu do emisji przez jego silnik zanieczyszczeń gazowych i pyłowych oraz zadymienia, jak również w odniesieniu do pokładowego systemu diagnostycznego (OBD) oraz zabudowy silnika w pojeździe;
- 2.4. „pomocnicza strategia kontroli emisji” (AES) oznacza strategię kontroli emisji, która uaktywnia się i zastępuje lub modyfikuje podstawową strategię kontroli emisji w konkretnym celu oraz w reakcji na określony zestaw warunków eksploatacyjnych lub warunków otoczenia i jest wykorzystana tylko w czasie istnienia tych warunków;
- 2.5. „podstawowa strategia kontroli emisji” (BES) oznacza strategię kontroli emisji aktywną w całym zakresie eksploatacyjnym prędkości i obciążenia silnika, pod warunkiem że nie zostanie uaktywniona AES;
- 2.6. „ciągła regeneracja” oznacza proces regeneracji układu oczyszczania spalin, który zachodzi stale, lub przynajmniej raz na każde badanie WHTC (World Harmonised Transient Driving Cycle) w cyklu gorącego rozruchu;
- 2.7. „skrzynia korbowa” oznacza miejsca w silniku lub na zewnątrz silnika połączone z miską olejową wewnętrznymi lub zewnętrznymi przewodami, przez które mogą wydostawać się gazy i opary;
- 2.8. „podstawowe części związane z emisją zanieczyszczeń” oznaczają następujące części zaprojektowane głównie do celów kontroli emisji: każdy układ oczyszczania spalin, ECU oraz jej powiązane czujniki i siłowniki oraz układ recyrkulacji spalin („EGR”), obejmujący wszystkie odpowiednie filtry, chłodnice, zawory sterujące i przewody rurowe;

⁽¹⁾ Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, pkt 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 2.9. „podstawowa obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń” oznacza obsługę techniczną podstawowych części związanych z emisją zanieczyszczeń;
- 2.10. „strategia nieracjonalna” oznacza strategię kontroli emisji, która nie spełnia wymagań dotyczących działania w odniesieniu do podstawowej lub pomocniczej strategii kontroli emisji określonej w niniejszym załączniku;
- 2.11. „układ deNO_x” oznacza układ oczyszczania spalin zaprojektowany dla zmniejszenia emisji tlenków azotu (NO_x) (np. aktywne i pasywne katalizatory mieszanki ubogiej NO_x, absorbenty NO_x oraz układy Selekttywnej Redukcji Katalitycznej (SCR));
- 2.12. „diagnostyczny kod błędu” (DTC) oznacza numeryczny lub alfanumeryczny kod identyfikacyjny, który identyfikuje lub jest przypisywany do nieprawidłowego funkcjonowania;
- 2.13. „tryb dieslowski” oznacza normalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, w którym silnik nie jest zasilany żadnym paliwem gazowym w dowolnych warunkach eksploatacji silnika;
- 2.14. „cykl jazdy” to sekwencja składająca się z uruchomienia silnika, okresu eksploatacji (pojazdu), wyłączenia silnika i czasu do następnego uruchomienia silnika;
- 2.15. „silnik dwupaliwowy” oznacza układ silnika zaprojektowany do jednoczesnego zasilania olejem napędowym i paliwem gazowym, które są oddzielnie mierzone, a zużycie jednego z paliw w stosunku do zużycia drugiego paliwa może się zmieniać w zależności od działania;
- 2.16. „tryb dwupaliwowy” oznacza normalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, w którym silnik jest jednocześnie zasilany olejem napędowym i paliwem gazowym w określonych warunkach eksploatacji silnika;
- 2.17. „pojazd dwupaliwowy” oznacza pojazd napędzany silnikiem dwupaliwowym, w którym silnik jest zasilany z oddzielnych pokładowych układów przechowywania paliwa;
- 2.18. „element projektu” oznacza w odniesieniu do pojazdu lub silnika:
- każdy element układu silnika;
 - każdy układ kontrolny, w tym: oprogramowanie komputerowe; elektroniczne układy sterowania; oraz układy komputerowe;
 - każdą kalibrację układu kontrolnego; lub
 - wyniki dowolnej interakcji układów;
- 2.19. „układ monitorowania kontroli emisji” oznacza układ zapewniający właściwe funkcjonowanie środków kontroli NO_x, w które wyposażony jest układ silnika zgodnie z wymaganiami pkt 5.5;
- „system kontroli emisji” oznacza elementy projektu i strategie kontroli emisji stworzone lub skalibrowane na potrzeby kontroli emisji;
- 2.20. „obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń” oznacza obsługę techniczną mającą zasadniczy wpływ na emisję zanieczyszczeń lub mogącą wpływać na pogorszenie jakości w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń z pojazdu lub silnika podczas normalnej eksploatacji;
- 2.21. „strategia kontroli emisji (ECS)” oznacza element lub zestaw elementów projektu, zawartego w ogólnym projekcie układu silnika lub pojazdu i wykorzystywanego do kontroli emisji;
- 2.22. „rodzina silników ze względu na układ oczyszczania” oznacza ustaloną przez producenta grupę silników zgodnych z definicją rodziny silników, które dodatkowo pogrupowano jako silniki wyposażone w podobny układ oczyszczania spalin;

- 2.23. „rodzina silników” oznacza utworzoną przez producenta grupę silników, których projekty, zdefiniowane w pkt 7 niniejszego regulaminu, posiadają podobne charakterystyki emisji spalin;
- 2.24. „układ silnika” oznacza silnik, układ kontroli emisji oraz interfejs komunikacyjny (sprzęt i komunikaty) między elektronicznymi jednostkami sterowania układu silnika (ECU) i jakimkolwiek mechanizmem napędowym lub jednostką sterowania pojazdu;
- 2.25. „uruchomienie silnika” obejmuje włączenie zapłonu, obrócenie korbowodu oraz rozpoczęcie procesu spalania i jest zakończone w momencie kiedy prędkość silnika osiąga prędkość obrotową 150 min^{-1} poniżej normalnej prędkości nagrzanego silnika na biegu jałowym;
- 2.26. „typ silnika” oznacza kategorię silników, które nie różnią się pod względem podstawowych właściwości silnika określonych w załączniku 1;
- 2.27. „układ oczyszczania spalin” oznacza katalizator (oksydacyjny, trójdrożny lub jakiegokolwiek inny), filtr pyłowy, układ deNO_x , kombinowany filtr pyłowy deNO_x lub jakiegokolwiek inne urządzenie redukcji emisji zainstalowane za silnikiem;
- 2.28. „zanieczyszczenia gazowe” oznaczają zawarte w spalinach emisje tlenku węgla, NO_x wyrażonych jako równoważnik NO_2 i węglowodorów (tj. węglowodorów ogółem, węglowodorów niemietanowych oraz metanu);
- 2.29. „ogólny mianownik” oznacza wartość określającą, ile razy pojazd był eksploatowany z uwzględnieniem warunków ogólnych;
- 2.30. „grupa układów monitorujących” oznacza, do celów oceny rzeczywistego działania rodziny silników ze względu na OBD, zbiór układów monitorujących OBD używany do weryfikacji właściwego działania układu kontroli emisji;
- 2.31. „licznik cykli zapłonu” oznacza wartość określającą, ile razy silnik został uruchomiony w pojeździe;
- 2.32. „współczynnik rzeczywistego działania” (IUPR) oznacza stosunek liczby wystąpień warunków, w których układ monitorujący lub grupa układów monitorujących powinna wykryć nieprawidłowe działanie, do liczby cykli jezdnych istotnych dla działania danego układu monitorującego lub grupy układów monitorujących;
- 2.33. „niskie obroty (n_{10})” oznaczają najniższą prędkość obrotową silnika, przy której występuje 50 % maksymalnej mocy znamionowej;
- 2.34. „nieprawidłowość” oznacza awarię lub pogorszenie jakości układu silnika, w tym systemu OBD, w przypadku którego można w sposób racjonalny oczekiwać, że doprowadzi do wzrostu emisji jakiegokolwiek regulowanego zanieczyszczenia lub obniżenia skuteczności systemu OBD;
- 2.35. „wskaźnik nieprawidłowego działania” (MI) oznacza wskaźnik stanowiący część systemu ostrzegającego i wyraźnie informujący kierowcę pojazdu w przypadku nieprawidłowego działania;
- 2.36. „producent” oznacza osobę lub jednostkę, która jest odpowiedzialna wobec organu udzielającego homologacji typu za wszystkie aspekty procesu homologacji typu lub udzielenia zezwolenia oraz za zapewnienie zgodności produkcji. Nie jest istotne, czy osoba lub jednostka bezpośrednio uczestniczy we wszystkich etapach wytwarzania pojazdu, układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego podlegającego procesowi homologacji;
- 2.37. „maksymalna moc netto” oznacza maksymalną wartość mocy netto mierzoną przy pełnym obciążeniu silnika;
- 2.38. „moc netto” oznacza moc uzyskaną na stanowisku pomiarowym na końcu wału korbowego lub jego odpowiednika przy odpowiedniej szybkości obrotowej silnika z urządzeniami dodatkowymi, zgodnie z regulaminem nr 85 EKG ONZ, i określoną w warunkach atmosferycznych odniesienia;

- 2.39. „obsługa techniczna niezwiązana z emisją zanieczyszczeń” oznacza obsługę techniczną niemającą zasadniczego wpływu na emisję zanieczyszczeń ani niemającą trwałego wpływu na pogorszenie jakości w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń z pojazdu lub silnika podczas normalnej eksploatacji pojazdów w trakcie rzeczywistego działania po wykonaniu obsługi technicznej;
- 2.40. „pokładowy system diagnostyczny” (system OBD) oznacza system pokładowy zainstalowany w silniku lub pojeździe, który umożliwia:
- a) wykrywanie nieprawidłowego funkcjonowania, mającego wpływ na poziom emisji układu silnika;
 - b) wskazywanie takich nieprawidłowości za pomocą systemu ostrzegania; oraz
 - c) identyfikowanie prawdopodobnego obszaru nieprawidłowego funkcjonowania za pomocą informacji przechowywanych w pamięci komputera i przekazywanych na zewnątrz;
- 2.41. „rodzina silników OBD” oznacza grupę układów silnikowych utworzoną przez producenta, w których stosowane są te same metody monitorowania i diagnozowania nieprawidłowości związanych z emisjami;
- 2.42. „sekwencja robocza” oznacza sekwencję obejmującą rozruch silnika, okres pracy (silnika), wyłączenie silnika oraz czas do następnego rozruchu, podczas których działa specyficzny układ monitorujący OBD, a ewentualne nieprawidłowości funkcjonowania zostałyby wykryte;
- 2.43. „oryginalne urządzenie kontrolujące emisję” oznacza urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń lub zespół takich urządzeń objęty homologacją typu udzieloną danemu pojazdowi;
- 2.44. „silnik macierzysty” oznacza silnik wybrany z rodziny silników w taki sposób, że jego właściwości w zakresie emisji zanieczyszczeń są właściwościami reprezentatywnymi dla tej rodziny silników;
- 2.45. „urządzenie do oddzielania cząstek stałych” oznacza układ usuwania cząstek stałych ze spalin, zaprojektowany dla zmniejszenia emisji pyłowych (PT), poprzez ich oddzielenie mechaniczne, aerodynamiczne, dyfuzyjne lub inercyjne;
- 2.46. „cząstki stałe (PM)” oznaczają wszelki materiał nagromadzony na określonym środku filtrującym po rozcieńczeniu spalin czystym, przefiltrowanym rozcieńczalnikiem tak, aby uzyskać temperaturę zawartą między 315 K (42 °C) i 325 K (52 °C); cząstki te to przede wszystkim węgiel, skondensowane węglowodory oraz siarczany wraz z towarzyszącą im wodą;
- 2.47. „obciążenie procentowe” oznacza ułamek maksymalnego dostępnego momentu obrotowego przy danej prędkości obrotowej silnika;
- 2.48. „monitorowanie wydajności” oznacza monitorowanie nieprawidłowego działania obejmujące kontrole funkcjonalności oraz monitorowanie parametrów, które nie są bezpośrednio skorelowane z wartościami granicznymi emisji, prowadzone w odniesieniu do części lub układów w celu weryfikacji, czy pracują w odpowiednim zakresie;
- 2.49. „regeneracja okresowa” oznacza proces regeneracji urządzenia kontroli emisji, która zachodzi regularnie, częściej niż co 100 godzin normalnej pracy silnika;
- 2.50. „przenośny system pomiaru emisji” (PEMS) oznacza przenośny system pomiaru emisji zanieczyszczeń spełniający wymagania określone w dodatku 2 do załącznika 8 do niniejszego regulaminu;
- 2.51. „jednostka odbioru mocy” oznacza urządzenie wyjścia napędzane silnikiem stosowane dla potrzeb zasilania urządzeń pomocniczych zainstalowanych w pojeździe;
- 2.52. „kwalifikowana część lub układ o obniżonej jakości” (QDC) oznacza część lub układ, którego jakość obniżono celowo, np. poprzez przyspieszenie starzenia, lub który został poddany manipulacji w sposób kontrolowany oraz zaakceptowany przez organ udzielający homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi w pkt 6.3.2 załącznika 9B i w pkt A.8.2.2 dodatku 8 do załącznika 9B do niniejszego regulaminu do użycia podczas wykazywania skuteczności systemu OBD układu silnika;

- 2.53. „odczynnik” oznacza wszelki materiał przechowywany w zbiorniku w pojeździe, podawany do układu oczyszczania spalin (jeżeli wymagane) na polecenie układu kontroli emisji;
- 2.54. „przekalibrowanie” oznacza precyzyjne dostrojenie silnika zasilanego gazem ziemnym w celu uzyskania takich samych osiągnięć (moc, zużycie paliwa) przy zasilaniu innym rodzajem gazu ziemnego;
- 2.55. „masa odniesienia” oznacza masę pojazdu gotowego do jazdy pomniejszoną o znormalizowaną masę kierowcy wynoszącą 75 kg i powiększoną o znormalizowaną masę 100 kg;
- 2.56. „zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń” oznacza urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń lub zespół takich urządzeń służący do zastąpienia oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, które może uzyskać homologację jako odrębny zespół techniczny;
- 2.57. „narzędzie skanujące” oznacza zewnętrzne urządzenie badawcze wykorzystywane do komunikacji z zewnątrz z systemem OBD zgodnie z wymaganiami niniejszego regulaminu;
- 2.58. „plan akumulacji godzin pracy” oznacza cykl starzenia i okres akumulacji godzin pracy na potrzeby ustalania współczynników pogorszenia jakości dla rodziny układów oczyszczania spalin;
- 2.59. „tryb serwisowy” oznacza specjalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, który włącza się w celu naprawy lub wyprowadzenia pojazdu z ruchu drogowego, kiedy nie jest możliwa jego eksploatacja w trybie dwupaliwowym ⁽¹⁾;
- 2.60. „emisje z rury wydechowej” oznaczają emisję zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych;
- 2.61. „ingerencja” oznacza dezaktywację, regulację lub zmianę systemu kontroli emisji lub napędu pojazdu, w tym wszelkiego oprogramowania lub innych elementów kontroli logicznej tych systemów, w sposób powodujący zamierzone lub niezamierzone pogorszenie poziomów emisji pojazdu;
- 2.62. „masa własna” oznacza masę pojazdu gotowego do jazdy bez znormalizowanej masy kierowcy wynoszącej 75 kg, pasażerów lub ładunku, ale ze zbiornikiem paliwa napełnionym w 90 %, a w stosownych przypadkach z umieszczonym w pojeździe standardowym zestawem narzędzi i kołem zapasowym;
- 2.63. „okres eksploatacji” oznacza odpowiednią długość przebiegu lub okres w którym należy zapewnić zgodność z odnośnymi limitami emisji gazów i cząstek stałych;
- 2.64. „typ pojazdu w odniesieniu do emisji” oznacza grupę pojazdów nieróżniących się od siebie pod względem zasadniczych właściwości silnika i pojazdu, określonych w załączniku 1;
- 2.65. „filtr cząstek stałych typu silników wysokoprężnych” oznacza filtr cząstek stałych silników wysokoprężnych (DPF), w którym całość spalin musi przepłynąć przez ściankę odfiltrującą ciała stałe;
- 2.66. „liczba Wobbego (dolna Wl lub górna Wu)” oznacza stosunek wartości ciepła właściwego gazu na jednostkę objętości do pierwiastka kwadratowego jego gęstości względnej w tych samych warunkach odniesienia:
- $$W = H_{\text{gas}} \times \sqrt{\rho_{\text{air}} / \rho_{\text{gas}}}$$
- 2.67. „współczynnik zmiany λ (S_λ)” oznacza wyrażenie opisujące wymaganą elastyczność pracy układu sterowania silnika niezbędną do zmiany współczynnika nadmiaru powietrza λ , jeżeli silnik jest zasilany mieszanką gazową inną niż czysty metan (obliczanie S_λ : zob. dodatek 5 do załącznika 4).

⁽¹⁾ Na przykład w przypadku pustego zbiornika paliwa.

3. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ
- 3.1. Wystąpienie o homologację typu układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego
- 3.1.1. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu dla układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego.
- 3.1.2. Wniosek, o którym mowa w pkt 3.1.1 należy sporządzić zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego przedstawionym w załączniku 1. Do tego celu stosuje się część 1 załącznika 1.
- 3.1.3. Wraz z wnioskiem producent przedkłada pakiet dokumentacji w pełni objaśniającej każdy element projektu mający wpływ na emisje zanieczyszczeń; strategię kontroli emisji zanieczyszczeń z układu silnika; środki, za pomocą których układ silnika kontroluje zmienne wyjściowe mające wpływ na emisje zanieczyszczeń, niezależnie od tego, czy taka kontrola jest bezpośrednia czy pośrednia; oraz w pełni objaśniającej system ostrzegania kierowcy i system wymuszający, wymagane na mocy pkt 4 i 5 załącznika 11. Zestaw dokumentacji obejmuje następujące części zawierające informacje określone w pkt 5.1.4:
 - a) formalny zestaw dokumentacji, który przechowuje organ udzielający homologacji typu. Formalny zestaw dokumentacji może zostać udostępniony zainteresowanym stronom, na ich wniosek;
 - b) poszerzony zestaw dokumentacji, który pozostaje poufny. Poszerzony zestaw dokumentacji może być przechowywany przez organ udzielający homologacji typu lub zatrzymany przez producenta, według uznania organu udzielającego homologacji typu, lecz jest udostępniany do wglądu organowi udzielającemu homologacji typu w czasie homologacji lub w dowolnym terminie w okresie ważności homologacji. Jeśli zestaw dokumentacji jest przechowywany przez producenta, organ udzielający homologacji typu podejmuje niezbędne środki, aby zapobiec wprowadzaniu zmian w dokumentacji po homologacji.
- 3.1.4. Oprócz informacji, o których mowa w pkt 3.1.3, producent przedkłada następujące informacje:
 - a) w przypadku silników o zapłonie iskrowym, deklarację producenta o minimalnym odsetku przerw w zapłonie w całkowitej liczbie zapłonów, które mogłyby spowodować wydzielenie ilości zanieczyszczeń przekraczającej wartości graniczne określone w załączniku 9A, gdyby taki odsetek przerw w zapłonie występował od początku badania emisji określonego w załączniku 4 lub mógłby prowadzić do przegrzania katalizatora lub katalizatorów spalin powodującego nieodwracalne uszkodzenia;
 - b) opis podjętych środków zapobiegających ingerencji osób niepowołanych w działanie komputera(-ów) układu kontroli zanieczyszczeń oraz zmianom w tym (tych) komputerze(-rach), łącznie z możliwością aktualizacji przy użyciu zatwierdzonego przez producenta programu lub kalibracji;
 - c) dokumentację systemu OBD zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 8 załącznika 9B;
 - d) informacje dotyczące systemu OBD do celów dostępu do OBD, zgodnie z wymaganiami załącznika 14 do niniejszego regulaminu;
 - e) oświadczenie o zgodności emisji nieobjętych cyklem badawczym z wymaganiami pkt 5.1.3 i pkt 10 załącznika 10;
 - f) oświadczenie o zgodności rzeczywistego działania OBD z wymaganiami dodatku 2 do załącznika 9A;
 - g) wstępny plan badań eksploatacyjnych, zgodnie z pkt 2.4 załącznika 8;
 - h) tam, gdzie to właściwe, kopiami innych homologacji typu, wraz z istotnymi danymi umożliwiającymi rozszerzenie homologacji oraz ustalenia współczynników pogarszania jakości.

- 3.1.5. Producent przekazuje placówce technicznej odpowiedzialnej za badania homologacji typu silnik lub, w stosownych przypadkach, silnik macierzysty reprezentatywny dla typu, który ma być homologowany.
- 3.1.6. Zmiany marki układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego wprowadzone po udzieleniu homologacji typu nie skutkują jej automatycznym unieważnieniem, chyba że pierwotne właściwości lub parametry techniczne zostały zmienione w sposób mający wpływ na funkcjonalność silnika lub układu kontroli emisji zanieczyszczeń.
- 3.2. Wystąpienie o homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń
- 3.2.1. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.
- 3.2.2. Wniosek, o którym mowa w pkt 3.2.1 należy sporządzić zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego przedstawionym w części 2 załącznika 1. Do wniosku dołącza się kopię świadectwa homologacji typu dla układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego.
- 3.2.3. Producent przedkłada zestaw dokumentacji w pełni objaśniającej elementy systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego, znajdujących się na wyposażeniu pojazdu i wymaganych na mocy załącznika 11. Taki pakiet dokumentacji jest przedkładany zgodnie z pkt 3.1.3.
- 3.2.4. Oprócz informacji, o których mowa w pkt 3.2.3, producent przedkłada następujące informacje:
- a) opis podjętych środków zapobiegających ingerencji osób niepowołanych w działanie jednostek sterujących pojazdu, których dotyczy niniejszy regulamin, oraz zmianom w tych jednostkach, łącznie z możliwością aktualizacji przy użyciu zatwierdzonego przez producenta programu lub kalibracji;
 - b) opis części OBD znajdujących się na wyposażeniu pojazdu zgodnie z wymaganiami pkt 8 załącznika 9B;
 - c) informacje dotyczące części OBD znajdujących się na wyposażeniu pojazdu do celów dostępu do OBD;
 - d) tam, gdzie to właściwe, kopie innych homologacji typu, wraz z istotnymi danymi umożliwiającymi rozszerzenie homologacji.
- 3.2.5. Zmiany marki układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego wprowadzone po udzieleniu homologacji typu nie skutkują jej automatycznym unieważnieniem, chyba że pierwotne właściwości lub parametry techniczne zostały zmienione w sposób mający wpływ na funkcjonalność silnika lub układu kontroli emisji zanieczyszczeń.
- 3.3. Wystąpienie o homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji
- 3.3.1. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.
- 3.3.2. Wniosek, o którym mowa w pkt 3.3.1 należy sporządzić zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego przedstawionym w załączniku 1. Do tego celu stosuje się część 1 i 2 tego załącznika.
- 3.3.3. Producent przedkłada pakiet dokumentacji w pełni objaśniającej każdy element projektu mający wpływ na emisje zanieczyszczeń, strategię kontroli emisji zanieczyszczeń z układu silnika, środki, za pomocą których układ silnika kontroluje zmienne wyjściowe mające wpływ na emisje zanieczyszczeń, niezależnie od tego, czy taka kontrola jest bezpośrednia czy pośrednia, oraz w pełni objaśniającej system ostrzegania kierowcy i system wymuszający, wymagane na mocy załącznika 11. Taki pakiet dokumentacji jest przedkładany zgodnie z pkt 3.1.3.
- 3.3.4. Oprócz informacji, o których mowa w pkt 3.3.3, producent przedkłada informacje wymagane na podstawie pkt 3.1.4 lit. a) - h) i pkt 3.2.4 lit. a) - d).

- 3.3.5. Producent przekazuje placówce technicznej odpowiedzialnej za badania homologacji typu silnik reprezentatywny dla typu, który ma być homologowany.
- 3.3.6. Zmiany marki układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego wprowadzone po udzieleniu homologacji typu nie skutkują jej automatycznym unieważnieniem, chyba że pierwotne właściwości lub parametry techniczne zostały zmienione w sposób mający wpływ na funkcjonalność silnika lub układu kontroli emisji zanieczyszczeń.
- 3.4. Wystąpienie o homologację typu dla typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń jako oddzielnego zespołu technicznego
- 3.4.1. Producent składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu dla typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń jako oddzielnego zespołu technicznego.
- 3.4.2. Wniosek sporządza się zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego zawartym w dodatku 1 do załącznika 13.
- 3.4.3. Producent przedkłada oświadczenie o zgodności z wymaganiami w zakresie dostępu do informacji dotyczących OBD.
- 3.4.4. Placówce technicznej odpowiedzialnej za badania homologacyjne typu producent przedstawia, co następuje:
- a) układ silnika lub układy silnika należące do typu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, wyposażone w nowe oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń;
 - b) jeden egzemplarz typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;
 - c) dodatkowy egzemplarz typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w przypadku urządzenia przeznaczonego do zamontowania w pojazdach wyposażonych w OBD.
- 3.4.5. Do celów pkt 3.4.4 lit. a) silniki poddawane badaniom wybiera wnioskodawca za zgodą organu udzielającego homologacji typu.

Warunki badania są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 6 załącznika 4.

Silniki poddawane badaniom muszą spełniać następujące wymagania:

- a) ich układy kontroli emisji zanieczyszczeń są wolne od usterek;
 - b) wszelkie nieprawidłowo działające lub nadmiernie zużyte oryginalne części związane z emisją zanieczyszczeń są naprawione lub wymienione;
 - c) przed badaniem emisji są poddane odpowiedniej regulacji i ustawione zgodnie ze specyfikacją producenta.
- 3.4.6. Do celów pkt 3.4.4 lit. b) i c) badany egzemplarz musi być wyraźnie i trwale oznaczony nazwą lub znakiem handlowym wnioskodawcy oraz jego oznaczeniem handlowym.
- 3.4.7. Do celów pkt 3.4.4 lit. c) badany egzemplarz stanowi kwalifikowaną część o obniżonej jakości.

4. HOMOLOGACJA

- 4.1. Aby uzyskać homologację typu układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, bądź homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń producent, zgodnie z przepisami niniejszego regulaminu musi wykazać, że pojazdy lub układy silnika poddano badaniom określonym w pkt 5 i załącznikach 4, 6, 7, 9A, 9B, 9C, 10, 11, i 12 oraz że spełniają one wymagania określone w tych załącznikach. Producent zapewnia również zgodność ze specyfikacjami paliw wzorcowych podanymi w załączniku 5.

- Aby uzyskać homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń bądź homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń producent musi zapewnić zgodność z wymaganiami dotyczącymi zabudowy określonymi w pkt 6.
- 4.2. Aby uzyskać rozszerzenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, który uzyskał homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu, przy czym masa odniesienia pojazdu przekracza 2 380 kg, ale nie przekracza 2 610 kg, producent spełnia wymagania określone w dodatku 1 do załącznika 12.
- 4.3. Aby uzyskać homologację typu silnika dwupaliwowego lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, homologację typu pojazdu dwupaliwowego z homologowanym silnikiem dwupaliwowym w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, bądź homologację typu pojazdu dwupaliwowego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, producent, poza spełnieniem wymagań określonych w pkt 4.1 musi wykazać, że pojazd lub silnik dwupaliwowy jest poddawany badaniom określonym w załączniku 15 oraz że spełnia wymagania określone w tym załączniku.
- 4.4. Zastrzeżony ⁽¹⁾
- 4.5. Aby uzyskać homologację typu układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego bądź homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, producent zapewnia zgodność z wymaganiami dotyczącymi zakresu paliwa w odniesieniu do homologacji dla paliwa uniwersalnego lub, w przypadku silnika o zapłonie iskrowym zasilanego gazem ziemnym i skroplonym gazem ropopochodnym (LPG), w odniesieniu do homologacji ograniczonej zakresem paliwa, jak przewidziano pkt 4.6.
- 4.5.1. Tabele podsumowujące wymagania dotyczące homologacji silników zasilanych gazem ziemnym, silników zasilanych LPG oraz silników dwupaliwowych zamieszczono w dodatku 4.
- 4.6. Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego
- Homologacji dla zakresu paliwa uniwersalnego udziela się z zastrzeżeniem wymagań zawartych w pkt 4.6.1–4.6.6.1.
- 4.6.1. Silnik macierzysty spełnia wymagania niniejszego regulaminu, pracując na odpowiednich paliwach wzorcowych określonych w załączniku 5. Do silników zasilanych gazem ziemnym/biometanem (w tym silników dwupaliwowych) mają zastosowanie szczególnie wymagania określone w pkt 4.6.3.
- 4.6.2. Jeśli producent zezwoli na zastosowanie w przypadku rodziny silników paliw rynkowych nieobjętych paliwami wzorcowymi uwzględnionymi w załączniku 5 lub w odpowiednich normach dotyczących paliw rynkowych (np. normie EN 228 CEN w przypadku benzyny bezołowiowej oraz EN 590 CEN w przypadku oleju napędowego), na przykład zastosowanie B100, producent, oprócz spełnienia wymagań zawartych w pkt 4.6.1:
- deklaruje, jakie paliwa mogą być stosowane dla rodziny silników w pkt 3.2.2.2.1 części 1 załącznika 1;
 - wykazuje zdolność silnika macierzystego do spełnienia wymagań niniejszego regulaminu przy pracy z zastosowaniem deklarowanych paliw;
 - ma obowiązek spełnienia wymagań dotyczących zgodności eksploatacyjnej, określonych w pkt 9 w odniesieniu do deklarowanych paliw, w tym do mieszanki deklarowanych paliw i właściwych paliw rynkowych, oraz norm.
- 4.6.3. W przypadku silnika zasilanego gazem ziemnym/biometanem producent musi wykazać, że silnik macierzysty jest zdolny do przystosowywania się do dowolnego składu paliwa, jakie może pojawić się na rynku.
- 4.6.3.1. W przypadku sprężonego gazu ziemnego/biometanu (CNG) występują, ogólnie rzecz biorąc, dwa rodzaje paliwa: paliwo o wysokiej wartości opałowej (gaz H) i paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L), ale o znacznej rozpiętości wewnątrz obu zakresów; różnią się one od siebie znacznie pod względem energetyczności wyrażonej liczbą Wobbego oraz współczynnikiem

⁽¹⁾ Punkt ten jest zastrzeżony dla przepisów alternatywnych dotyczących alternatywnych wymagań w zakresie kontroli OBD i NO_x dotyczących pojazdów dostawczych.

zmiany λ (S_λ). Gazy ziemne o współczynniku zmiany λ między 0,89 a 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) uważane są za należące do zakresu H, natomiast gazy ziemne o współczynniku zmiany λ między 1,08 a 1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) uznaje się za należące do zakresu L. Skład paliw wzorcowych odzwierciedla rozpiętość współczynnika S_λ .

Silnik macierzysty musi spełniać wymagania niniejszego regulaminu w odniesieniu do paliw wzorcowych G_R (paliwo 1) i G_{25} (paliwo 2), jak określono w załączniku 5, bez żadnego ręcznego dostosowywania układu paliwowego silnika między tymi dwoma badaniami (wymagane jest samodostosowanie). W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

- 4.6.3.1.1. Na żądanie producenta silnik może być badany na trzecim paliwie (paliwo 3), w przypadku gdy współczynnik zmiany λ (S_λ) jest zawarty między 0,89 (tzn. dolną granicą G_R) a 1,19 (tzn. górną granicą G_{25}), na przykład gdy paliwo 3 jest paliwem rynkowym. Wyniki tego badania można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności produkcji.
- 4.6.3.2. W przypadku skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu (LNG) silnik macierzysty musi spełniać wymagania niniejszego regulaminu w odniesieniu do paliw wzorcowych G_R (paliwo 1) i G_{20} (paliwo 2), jak określono w załączniku 5, bez żadnego ręcznego dostosowywania układu paliwowego silnika między tymi dwoma badaniami (wymagane jest samodostosowanie). W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.
- 4.6.4. W przypadku silnika zasilanego sprężonym gazem ziemnym/biometanem (CNG), który jest samodostosowujący się z jednej strony do zakresu gazów H oraz z drugiej strony do zakresów gazów L i który przełącza się między gazem zakresu H a gazem zakresu L za pomocą przełącznika, silnik macierzysty jest badany na odpowiednim paliwie wzorcowym określonym w załączniku 5 dla każdego zakresu, przy każdej pozycji przełącznika. Paliwa w odniesieniu do gazów zakresu H to G_R (paliwo 1) oraz G_{23} (paliwo 3), a paliwa G_{25} (paliwo 2) i G_{23} (paliwo 3) to paliwa dla gazów zakresu L. Silnik macierzysty spełnia wymagania niniejszego regulaminu przy obu pozycjach przełącznika bez żadnego ponownego dostosowania zasilania paliwem między tymi dwoma badaniami przy każdej pozycji przełącznika. W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.
- 4.6.4.1. Na żądanie producenta silnik może być badany na trzecim paliwie zamiast G_{23} (paliwo 3), w przypadku gdy współczynnik zmiany λ (S_λ) jest zawarty między 0,89 (tzn. dolną granicą G_R) a 1,19 (tzn. górną granicą G_{25}), na przykład gdy paliwo 3 jest paliwem rynkowym. Wyniki tego badania można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności produkcji.
- 4.6.5. W przypadku silników na gaz ziemny stosunek wyników badania emisji „r” ustala się dla każdego zanieczyszczenia w sposób następujący:
- $$r = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 2}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 1}} \text{ lub}$$
- $$r_a = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 2}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 3}} \text{ oraz}$$
- $$r_b = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 1}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 3}}$$
- 4.6.6. W przypadku gazu płynnego producent musi wykazać, że silnik macierzysty jest zdolny do przystosowywania się do dowolnego składu paliwa, jakie może się pojawić na rynku.

W przypadku gazu płynnego występują wahania w składzie C3/C4. Wahania te są odzwierciedlone w paliwach wzorcowych. Silnik macierzysty musi spełniać wymagania dotyczące emisji w odniesieniu do paliw wzorcowych A i B określone w załączniku 5 bez ponownego dostosowania do zasilania paliwem między tymi dwoma badaniami. W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

- 4.6.6.1. Współczynnik wyników emisji „r” dla każdej substancji zanieczyszczającej wyznacza się w następujący sposób:

$$r = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. B}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. A}}$$

- 4.7. Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych sprężonym gazem ziemnym/biometanem (CNG) lub LPG.

- 4.7.1. Uzyskanie homologacji typu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń dla silnika zasilanego gazem ziemnym i przeznaczonego do pracy na gazach z zakresu H lub z zakresu L.

- 4.7.1.1. Silnik macierzysty jest badany na odpowiednim paliwie wzorcowym, jak określono w załączniku 5 dla odpowiedniego zakresu. Paliwa w odniesieniu do gazów zakresu H to G_R (paliwo 1) oraz G_{23} (paliwo 3), a paliwa G_{25} (paliwo 2) i G_{23} (paliwo 3) to paliwa dla gazów zakresu L. Silnik macierzysty musi spełniać wymagania niniejszego regulaminu bez żadnego ponownego dostosowania zasilania paliwem między tymi dwoma badaniami. W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

- 4.7.1.2. Na żądanie producenta silnik może być badany na trzecim paliwie zamiast G_{23} (paliwo 3), w przypadku gdy współczynnik zmiany λ (S_λ) jest zawarty między 0,89 (tzn. dolną granicą G_R) a 1,19 (tzn. górną granicą G_{25}), na przykład gdy paliwo 3 jest paliwem rynkowym. Wyniki tego badania można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności produkcji.

- 4.7.1.3. Współczynnik wyników emisji „r” dla każdej substancji zanieczyszczającej wyznacza się w następujący sposób:

$$r = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 2}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 1}} \text{ lub}$$

$$r_a = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 2}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 3}} \text{ oraz}$$

$$r_b = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 1}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzor. 3}}$$

- 4.7.1.4. W chwili dostawy do klienta silnik musi być opatrzony etykietą określoną w pkt 4.12.8 stwierdzającą, dla jakiego zakresu gazów silnik jest homologowany.

- 4.7.2. Homologacja typu w odniesieniu do emisji spalin silnika pracującego na gazie ziemnym lub płynnym i przeznaczonego do pracy na paliwie o jednym, szczególnym składzie.

- 4.7.2.1. Silnik macierzysty spełnia wymagania dotyczące emisji w odniesieniu do paliw wzorcowych G_R i G_{25} w przypadku gazu ziemnego lub paliw wzorcowych A i B w przypadku gazu płynnego, jak określono w załączniku 5. Między badaniami dozwolone jest precyzyjne dostrojenie układu paliwowego. Takie precyzyjne dostrojenie obejmuje przekalibrowanie bazy danych dawek paliwa bez jakichkolwiek zmian zarówno podstawowej strategii kontroli, jak i podstawowej struktury bazy danych. W razie potrzeby dopuszcza się wymianę części bezpośrednio związanych z wielkością przepływu paliwa (takich jak dysze wtryskiwaczy).

- 4.7.2.2. Na żądanie producenta silnik może być badany na paliwach wzorcowych G_R i G_{23} lub na paliwach wzorcowych G_{25} i G_{23} , w których to przypadkach homologacja typu jest ważna tylko w odniesieniu do, odpowiednio, gazów zakresu H lub gazów zakresu L.

- 4.7.2.3. W chwili dostawy do klienta silnik musi być opatrzony etykietą określoną w pkt 4.12.8 stwierdzającą, dla jakiego rodzaju gazu silnik został skalibrowany.

- 4.8. Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej do określonego paliwa w przypadku silników zasilanych skroplonym gazem ziemnym / skroplonym biometanem (LNG).

W przypadku skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu homologacja typu ograniczona do określonego paliwa może zostać udzielona z zastrzeżeniem wymagań określonych w pkt 4.8.1-4.8.2.

- 4.8.1. Warunki dotyczące występowania o homologację typu ograniczoną do określonego paliwa w przypadku silników zasilanych skroplonym gazem ziemnym / skroplonym biometanem (LNG).
- 4.8.1.1. Producent może wystąpić o homologację typu ograniczoną do określonego paliwa jedynie w przypadku silnika skalibrowanego dla określonego składu gazu LNG⁽¹⁾, dla którego współczynnik zmiany γ nie różni się o więcej niż 3 % od współczynnika zmiany γ dla paliwa G₂₀ określonego w załączniku 5 i który nie zawiera więcej niż 1,5 % etanu.
- 4.8.1.2. We wszystkich pozostałych przypadkach producent ubiega się o udzielenie homologacji typu dla paliwa uniwersalnego zgodnie ze specyfikacjami w pkt 4.6.3.2.
- 4.8.2. Szczególne wymagania w przypadku homologacji typu ograniczonej do określonego paliwa (LNG)
- 4.8.2.1. W przypadku rodziny silników dwupaliwowych, w której silniki są skalibrowane dla określonego składu gazu LNG², dla którego współczynnik zmiany γ nie różni się o więcej niż 3 % od współczynnika zmiany γ dla paliwa G₂₀ określonego w załączniku 5 i który nie zawiera więcej niż 1,5 % etanu, silnik macierzysty bada się jedynie dla gazowego paliwa wzorcowego G₂₀, jak określono w załączniku 5.
- 4.9. Homologacja typu w odniesieniu do emisji spalin dla członka rodziny silników
- 4.9.1. Z wyłączeniem przypadku określonego w pkt 4.8.2 homologację typu silnika macierzystego rozszerza się bez dalszego badania na wszystkie silniki tej rodziny silników, dla każdego składu paliwa, w odniesieniu do którego silnik macierzysty został homologowany (w przypadku silników opisanych w pkt 4.7.2) lub tej samej klasy składu paliwa (w przypadku silników opisanych w pkt 4.6 lub 4.7), dla której silnik macierzysty uzyskał homologację typu.
- 4.9.2. Jeśli placówka techniczna stwierdzi, że w odniesieniu do wybranego silnika macierzystego przedłożony wniosek nie reprezentuje w pełni rodziny silników zdefiniowanej w części 1 załącznika 1, placówka techniczna może wybrać i zbadać silnik alternatywny lub, gdy jest to niezbędne, dodatkowy silnik odniesienia.
- 4.10. Wymagania dotyczące homologacji w odniesieniu do pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)
- 4.10.1. Producent zapewnia wyposażenie wszystkich układów silnika i pojazdów w system OBD.
- 4.10.2. System OBD jest zaprojektowany, skonstruowany i zainstalowany w pojeździe w sposób zgodny z załącznikiem 9A, umożliwiając wykrywanie, rejestrację i komunikowanie typów pogorszenia się jakości lub nieprawidłowego działania określonych we wspomnianym załączniku przez cały okres eksploatacji pojazdu.
- 4.10.3. Producent zapewnia zgodność systemu OBD z wymaganiami określonymi w załączniku 9A, w tym z wymaganiami dotyczącymi rzeczywistego działania systemu OBD we wszystkich normalnych i racjonalnie przewidywalnych warunkach jazdy, w tym w normalnych warunkach użytkowania określonych w załączniku 9B.
- 4.10.4. Podczas badania z kwalifikowaną częścią o obniżonej jakości wskaźnik nieprawidłowego działania systemu OBD włącza się zgodnie z załącznikiem 9B. Wskaźnik nieprawidłowego działania systemu OBD może również zostać włączony, jeżeli poziomy emisji zanieczyszczeń są niższe od wartości granicznych systemu OBD określonych w załączniku 9A.
- 4.10.5. Producent zapewnia wypełnienie przepisów dotyczących rzeczywistego działania rodziny silników OBD zawartych w załączniku 9A.
- 4.10.6. Dane dotyczące rzeczywistego działania systemu OBD są zapisywane oraz udostępniane przez system OBD bez żadnego szyfrowania za pomocą standardowego protokołu komunikacji OBD zgodnie z przepisami załącznika 9A.
- 4.10.7. Jeśli producent tak postanowi do dnia określonego w pkt 13.2.3 w przypadku nowych homologacji systemu OBD mogą być zgodne z alternatywnymi przepisami określonymi w załączniku 9A i odwołującymi się do niniejszego punktu.

(1) Byłoby tak zwykle w przypadku skroplonego biometanu.

- 4.10.8. Jeśli producent tak postanowi do dnia określonego w pkt 13.2.2 w przypadku nowych homologacji może on wykorzystywać alternatywne przepisy do monitorowania filtra cząstek stałych silników wysokoprężnych (DPF) jak określono w pkt 2.3.2.2 załącznika 9A.
- 4.11. Wymagania dotyczące homologacji w odniesieniu do zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń
- 4.11.1. Producent gwarantuje, że zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń przeznaczone do zamontowania w homologowanych układach silnika lub pojazdach, które uzyskały homologację typu i są objęte niniejszym regulaminem, posiadają homologację typu jako oddzielne zespoły techniczne zgodnie z wymaganiami pkt 4.11.2–4.11.5.
- Dla celów niniejszego regulaminu za urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń uważa się reaktory katalityczne, układy typu deNO_x i filtry cząstek stałych.
- 4.11.2. Oryginalne zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń należące do typu objętego pkt 3.2.12 części 1 załącznika 1 oraz przeznaczone do zamontowania w pojeździe, do którego odnosi się odpowiedni dokument homologacji typu, nie muszą być zgodne ze wszystkimi przepisami załącznika 13, jeżeli spełniają wymagania określone w pkt 2.1, 2.2 i 2.3 wspomnianego załącznika.
- 4.11.3. Producent zapewnia oznaczenie identyfikacyjne oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń.
- 4.11.4. Oznaczenie identyfikacyjne, o którym mowa w pkt 4.11.3 obejmuje:
- a) nazwę lub znak towarowy producenta pojazdu lub silnika;
 - b) markę i numer identyfikacyjny części oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w informacjach, o których mowa w pkt 3.2.12.2 części 1 załącznika 1.
- 4.11.5. Zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń podlegają homologacji typu zgodnie z niniejszym regulaminem dopiero po wprowadzeniu szczegółowych wymagań dotyczących badań w załączniku 13 do niniejszego regulaminu⁽¹⁾.
- 4.12. Znaki homologacji i oznakowanie układów silnika i pojazdów
- 4.12.1. Każdemu homologowanemu typowi należy nadać numer homologacji. Pierwsze dwie cyfry takiego numeru (obecnie 06, odpowiadające serii poprawek 06) wskazują serię poprawek wdrażających ostatnie poważniejsze zmiany techniczne wprowadzone do niniejszego regulaminu przed terminem udzielenia homologacji. Ta sama umawiająca się strona nie może przydzielić tego samego numeru homologacji innemu typowi silnika lub typowi pojazdu.
- 4.12.2. Powiadomienie o homologacji, rozszerzeniu, odmowie lub ostatecznym zaniechaniu produkcji typu silnika lub typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem zostaje przekazane w postaci formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu Stronom Porozumienia z 1958 r. stosującym niniejszy regulamin. Należy także przedstawić wartości pomiarów uzyskane podczas badania typu.
- 4.12.3. Na każdym silniku zgodnym z typem silnika homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem oraz na każdym pojeździe zgodnym z typem pojazdu homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu, umieszcza się międzynarodowy znak homologacji składający się z:
- 4.12.3.1. okręgu otaczającego literę „E”, po której następuje numer wskazujący kraj, który udzielił homologacji⁽²⁾;
 - 4.12.3.2. numeru niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, następnie łącznik i numer homologacji, na prawo od okręgu opisanego w pkt 4.12.3.1.

⁽¹⁾ Zanim umożliwi się udzielanie homologacji konieczna jest finalizacja procedury starzenia w załączniku 13.

⁽²⁾ Numery wyróżniające Umawiających się Stron Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions

- 4.12.3.3. Znak homologacji musi też zawierać myślnik oraz dodatkowy znak po numerze homologacji, którego celem jest określenie stopnia ograniczania emisji, w odniesieniu do którego udzielono homologacji zgodnie z pkt 13.2 (zob. tabela 1 w załączniku 3).
- 4.12.3.3.1. W przypadku silników Diesla zasilanych olejem napędowym znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju literę „D”, której celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.2. W przypadku silników Diesla zasilanych etanolem (ED95) znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju litery „ED”, których celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.3. W przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych etanolem (E85) znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju oznaczenie „E85”, którego celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.4. W przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych benzyną znak homologacji zawiera znajdującą się po oznaczeniu kraju literę „P”, której celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.5. W przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym znak homologacji zawiera znajdującą się po symbolu państwa literę „Q”, której celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.6. W przypadku silników zasilanych gazem ziemnym znak homologacji zawiera po symbolu państwa literę lub litery, których celem jest określenie zakresu gazów w odniesieniu do którego udzielono homologacji. Są to następujące litery:
- a) H w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla zakresu gazów H;
 - b) L w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla zakresu gazów L;
 - c) HL w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego zarówno dla zakresu gazów H, jak i dla zakresu gazów L;
 - d) Ht w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla konkretnego składu gazu w zakresie gazów H i umożliwiającego przejście na inny konkretny gaz w zakresie gazów H po precyzyjnym dostrojeniu układu paliwowego silnika;
 - e) Lt w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla konkretnego składu gazu w zakresie gazów L i umożliwiającego przejście na inny określony gaz w zakresie gazów L po precyzyjnym dostrojeniu układu paliwowego silnika;
 - f) HLt w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla określonego składu gazu w zakresie gazów H lub w zakresie gazów L oraz umożliwiającego przejście na inny określony gaz w zakresie gazów H lub w zakresie gazów L po precyzyjnym dostrojeniu układu paliwowego silnika;
 - (g) LNG₂₀ w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla określonego składu skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu, dla którego współczynnik zmiany γ_1 nie różni się o więcej niż 3 % od współczynnika zmiany γ_1 dla paliwa G₂₀ określonego w załączniku 5 i który nie zawiera więcej niż 1,5 % etanu;
 - h) LNG w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla każdego innego składu skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu.
- 4.12.3.3.7. W przypadku silników dwupaliwowych znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju ciąg znaków, którego celem jest określenie, dla jakiego typu silnika dwupaliwowego i w jakim zakresie gazów udzielono homologacji.

Ten ciąg znaków będzie się składał z dwóch znaków dla typu silnika dwupaliwowego, po których następuje odpowiednio litera lub litery określone w pkt 4.12.3.3.1-4.12.3.3.6.

- a) 1A dla silników dwupaliwowych typu 1A;
- b) 1B dla silników dwupaliwowych typu 1B;
- c) 2A dla silników dwupaliwowych typu 2A;
- d) 2B dla silników dwupaliwowych typu 2B;
- e) 3B dla silników dwupaliwowych typu 3B;

4.12.4. Jeżeli silnik lub pojazd odpowiada typowi homologowanemu zgodnie z jednym lub większą liczbą regulaminów załączonych do Porozumienia w kraju, który udzielił homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem, symbol opisany w pkt 4.12.3.1 nie musi być powtórzony. W takim wypadku dodatkowe numery regulaminów i homologacji oraz dodatkowe oznaczenia wszystkich regulaminów, zgodnie z którymi udzielono homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, umieszcza się w kolumnach pionowych z prawej strony symbolu opisanego w pkt 4.12.3.1.

4.12.5. Znak homologacji umieszcza się na tabliczce znamionowej umieszczonej przez producenta na silniku lub pojeździe homologowanego typu lub blisko niej.

4.12.6. Przykładowe układy znaków homologacji przedstawiono w załączniku 3 do niniejszego regulaminu.

4.12.7. Silnik homologowany jako jednostka techniczna oprócz znaku homologacji musi posiadać:

4.12.7.1. znak towarowy lub nazwę handlową producenta silnika;

4.12.7.2. opis handlowy producenta.

4.12.8. Etykiety

W przypadku silników zasilanych gazem ziemnym i LPG z homologacjami dla ograniczonego zakresu paliwa, stosuje się następujące etykiety:

4.12.8.1. Treść

Należy podać następujące informacje:

W przypadku opisanym w pkt 4.7.1.4 etykieta zawiera tekst: „DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE Z GAZEM ZIEMNYM O ZAKRESIE H”. Gdy ma to zastosowanie, literę „H” zastępuje się literą „L”.

W przypadku opisanym w pkt 4.7.2.3 etykieta zawiera tekst: „DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE Z GAZEM ZIEMNYM O SPECYFIKACJI...” lub „DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE Z GAZEM PŁYNNYM O SPECYFIKACJI ...”, odpowiednio do przypadku. Wszystkie informacje podane w odpowiedniej tabeli(-ach) w załączniku 5 są podawane wraz z indywidualnymi elementami składowymi i wartościami granicznymi określonymi przez producenta silnika.

Litery i cyfry muszą mieć co najmniej 4 mm wysokości.

Uwaga: Jeżeli brak miejsca uniemożliwia takie etykietowanie, można użyć kodu uproszczonego. W takim przypadku osoba napełniająca zbiornik paliwa lub przeprowadzająca konserwację lub naprawę silnika i jego części, a także odnośne organy, muszą mieć łatwy dostęp do uwag wyjaśniających, zawierających wyżej wymienione informacje. Miejsce i treść tych uwag określa umowa zawarta między producentem i organem udzielającym homologacji typu.

4.12.8.2. Właściwości

Etykiety muszą być trwałe przez cały okres użytkowania silnika. Etykiety muszą być wyraźnie czytelne, a litery i cyfry muszą być nieusuwalne. Ponadto etykiety należy przytwierdzać w sposób gwarantujący ich trwałość równą okresowi użytkowania silnika oraz uniemożliwiający usunięcie etykiet bez ich zniszczenia lub rozerwania.

4.12.8.3. Lokalizacja

Etykiety należy zamocować na części silnika niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania silnika i niewymagającej wymiany w okresie użytkowania silnika. Ponadto etykiety te należy umieścić tak, aby były wyraźnie widoczne po zmontowaniu wszystkich urządzeń dodatkowych niezbędnych do pracy silnika.

4.13. W przypadku wystąpienia o homologację typu pojazdu w odniesieniu do jego silnika, oznakowanie określone w pkt 4.12.8 należy umieścić także w pobliżu wlewu paliwa.

4.14. W przypadku wystąpienia o homologację typu pojazdu z homologowanym silnikiem, oznakowanie określone w pkt 4.12.8 należy umieścić także w pobliżu wlewu paliwa.

5. WYMAGANIA I BADANIA

5.1. Przepisy ogólne

5.1.1. Producenci wyposażają pojazdy i silniki w taki sposób, aby części mające potencjalny wpływ na emisję były tak zaprojektowane, zbudowane i zmontowane, aby pojazd lub silnik w trakcie normalnego użytkowania był zgodny z wymaganiami niniejszego regulaminu i przepisów wykonawczych do niego.

5.1.2. Producent podejmuje środki techniczne zapewniające skuteczne ograniczenie emisji z rury wydechowej, zgodnie z niniejszym regulaminem, w ciągu całego okresu normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania.

5.1.2.1. Środki, o których mowa w pkt 5.1.2, zapewniają również taką konstrukcję przewodów giętkich, łączny oraz połączeń stosowanych w układach kontroli emisji zanieczyszczeń, aby elementy te spełniały oryginalne założenia konstrukcyjne.

5.1.2.2. Producent dopilnowuje, aby wyniki badania emisji zanieczyszczeń nie przekraczały właściwej wartości granicznej ustalonej w niniejszym regulaminie dla danych warunków badania.

5.1.2.3. Każdy układ silnika i każdy element konstrukcji, który może mieć wpływ na emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, jest tak zaprojektowany, skonstruowany, zmontowany i zainstalowany, aby umożliwić w warunkach normalnego użytkowania spełnianie przez silnik przepisów niniejszego regulaminu. Producent zapewnia również zgodność z wymaganiami nieobjętymi cyklem badawczym określonymi w pkt 5.1.3 i załączniku 10.

5.1.2.4. Stosowanie strategii nieracjonalnych ograniczających skuteczność działania układów kontrolujących emisję zanieczyszczeń jest zabronione.

5.1.2.5. Aby otrzymać homologację typu w przypadku silnika zasilanego benzyną lub E85, producent zapewnia wypełnienie szczególnych wymagań dotyczących wlotów do zbiorników paliwa w pojazdach zasilanych benzyną i E85 określonych w pkt 6.3.

5.1.3. Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym

5.1.3.1. Dla spełnienia wymagań określonych w pkt 5.1.2 środki techniczne muszą uwzględniać co następuje:

a) wymagania ogólne, w tym dotyczące działania, oraz zakaz strategii nieracjonalnych, jak określono w załączniku 10;

b) wymagania dotyczące skutecznego ograniczenia emisji z rury wydechowej w zakresie warunków otoczenia, w których można oczekiwać użytkowania pojazdu, oraz w zakresie warunków eksploatacyjnych, które mogą wystąpić;

c) wymagania w odniesieniu do nieobjętych cyklem badawczym badań laboratoryjnych podczas homologacji typu;

d) wymagania dotyczące badania demonstracyjnego PEMS w ramach homologacji typu oraz wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące nieobjętych cyklem badawczym badań eksploatacyjnych pojazdów, przewidzianych w niniejszym regulaminie;

- e) dotyczący producenta wymóg przedstawienia oświadczenia o zgodności z wymaganiami dotyczącymi ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym.
- 5.1.3.2. Producent spełnia wymagania szczególne, a także wykonuje powiązane procedury badawcze, określone w załączniku 10.
- 5.1.4. Wymagania w zakresie dokumentacji
- 5.1.4.1. Pakiet dokumentacji wymagany na mocy pkt 3 umożliwiający organowi udzielającemu homologacji typu ocenę strategii kontroli emisji zanieczyszczeń oraz systemów znajdujących się w pojeździe, a także w silniku w celu zapewnienia prawidłowego działania środków kontroli NO_x , jest udostępniany w dwóch następujących częściach:
- a) w „formalnym pakiecie dokumentacji”, który może być udostępniany zainteresowanemu stronom, na ich wniosek;
- b) w „poszerzonym pakiecie dokumentacji”, który pozostaje ściśle poufny.
- 5.1.4.2. Formalny zestaw dokumentacji może być zwięzły, pod warunkiem wskazania dowodów, że zostały zidentyfikowane wszystkie wyjścia dozwolone przez macierz wyników otrzymaną z kontroli poszczególnych wejść jednostkowych. Dokumentacja opisuje funkcjonalne działanie systemu wymuszającego, wymaganego na mocy załącznika 11, w tym parametry niezbędne dla pobrania informacji związanych z danym systemem. Organ udzielający homologacji typu zachowuje przekazane materiały.
- 5.1.4.3. Poszerzony pakiet dokumentacji obejmuje informacje o działaniu wszystkich AES i BES, w tym opis parametrów modyfikowanych przez dowolną AES oraz warunki graniczne działania AES, a także wskazanie, które AES i BES będą prawdopodobnie aktywne w warunkach procedur badawczych określonych w załączniku 10. Poszerzony pakiet dokumentacji obejmuje opis elektroniki kontroli systemu paliwowego, strategię ustawiania rozrzędu oraz punkty przełączania w czasie wszystkich trybów pracy. Obejmuje również pełny opis systemu wymuszającego, wymaganego na mocy załącznika 11, w tym powiązane strategie monitorowania.
- 5.1.4.4. Poszerzony pakiet dokumentacji pozostaje ściśle poufny. Może go przechowywać organ udzielający homologacji typu lub, według uznania takiego organu, producent. Jeśli pakiet dokumentacji przechowuje producent, po dokonaniu jego przeglądu i zatwierdzenia organ udzielający homologacji typu opatruje go identyfikatorem i datą. Jest on udostępniany do wglądu organowi udzielającemu homologacji typu w czasie homologacji lub w dowolnym terminie w okresie ważności homologacji.
- 5.1.5. Przepisy dla zabezpieczenia układów elektronicznych
- 5.1.5.1. Wymagania ogólne, w tym szczegółowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa układu elektronicznego, określono w pkt 4 załącznika 9B niniejszego regulaminu oraz w pkt 2 niniejszego załącznika 9A.
- 5.2. Specyfikacje dotyczące emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych
- 5.2.1. W trakcie przeprowadzania badań określonych w załączniku 4 emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych nie mogą przekroczyć wartości przedstawionych w tabeli 1.
- 5.2.2. W przypadku silników o zapłonie iskrowym objętych badaniem określonych w załączniku 6, przy normalnej prędkości obrotowej silnika na biegu jałowym maksymalna dopuszczalna zawartość tlenu węgla w spalinach musi wynosić tyle, ile wartość podana przez producenta pojazdu. Maksymalna zawartość tlenu węgla nie może jednak przekraczać 0,3 % objętości.
- Przy wysokiej prędkości obrotowej na biegu jałowym, gdy prędkość obrotowa silnika wynosi co najmniej $2\,000\text{ min}^{-1}$ i wartość λ wynosi $1 \pm 0,03$ lub jest zgodna ze specyfikacjami producenta, zawartość tlenu węgla w spalinach nie może przekraczać 0,2 % objętości.
- 5.2.3. W przypadku skrzyni korbowej w układzie zamkniętym producenci zapewniają, aby podczas badania określonego w pkt 6.10 i 6.11 załącznika 4 układ wentylacji silnika nie umożliwiał emisji gazów ze skrzyni korbowej do atmosfery. W przypadku skrzyni korbowej w układzie otwartym emisje zostają zmierzone i dodane do emisji z rury wydechowej zgodnie z przepisami pkt 6.10 załącznika 4.

5.3. Wartości graniczne emisji

W tabeli 1 przedstawiono wartości graniczne emisji, które mają zastosowanie do niniejszego regulaminu.

Tabela 1

Wartości graniczne emisji

	Wartości graniczne							
	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH ₄ (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	NH ₃ (pap)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
WHSC (CI)	1 500	130			400	10	10	8,0 × 10 ¹¹
WHTC (CI)	4 000	160			460	10	10	6,0 × 10 ¹¹
WHTC (PI)	4 000		160	500	460	10	10	

Uwagi:

ZI = Zapłon iskrowy

ZS = Zapłon samoczynny

5.4. Trwałość i czynniki pogorszenia jakości

Producent określa współczynniki pogorszenia jakości, które będą stosowane w celu wykazania, że emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych w przypadku danej rodziny silników lub rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin pozostają zgodne z wartościami granicznymi emisji określonymi w pkt 5.3 w ciągu całego okresu normalnej eksploatacji pojazdu określonego poniżej.

Procedury wykazania zgodności układu silnika lub rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin w ciągu całego okresu normalnej eksploatacji pojazdu określono w załączniku 7.

Przeprowadzając badania trwałości urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń dla homologacji typu oraz sprawdzenia zgodności użytkowanych pojazdów lub silników, uwzględnią się następujący przebieg i okres:

- 160 000 km lub pięć lat, zależnie od tego, co nastąpi wcześniej, w przypadku silników zamontowanych w pojazdach kategorii M₁, N₁ i M₂;
- 300 000 km lub sześć lat, zależnie od tego, co nastąpi wcześniej, w przypadku silników zamontowanych w pojazdach kategorii N₂, N₃ o technicznie dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 16 ton oraz M₃ klasy I, klasy II, klasy A i klasy B o technicznie dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 7,5 tony;
- 700 000 km lub siedem lat, zależnie od tego, co nastąpi wcześniej, w przypadku silników zamontowanych w pojazdach kategorii N₃ o technicznie dopuszczalnej masie całkowitej przekraczającej 16 ton oraz M₃ klasy III i klasy B o technicznie dopuszczalnej masie całkowitej przekraczającej 7,5 tony.

5.5. Wymagania dla zapewnienia właściwego funkcjonowania środków kontroli NO_x5.5.1. Występując z wnioskiem o udzielenie homologacji typu, producenci przekazują organowi udzielającemu homologacji typu informacje potwierdzające, że układ typu deNO_x zachowuje swoją funkcję kontroli emisji we wszystkich warunkach regularnie występujących na danym obszarze (tj. w Unii Europejskiej), zwłaszcza przy niskich temperaturach.

Ponadto producent dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu informacje dotyczące strategii działania układu recyrkulacji spalin (EGR), w tym jego funkcjonowania w niskich temperaturach.

Takie informacje obejmują również opis ewentualnego wpływu na emisje zanieczyszczeń obserwowanego w trakcie działania układu w niskich temperaturach.

Informacje dotyczące badań i procedur umożliwiających spełnienie tych wymagań podano w załączniku 11.

6. ZABUDOWA W POJEŹDZIE
- 6.1. Zabudowę silnika w pojeździe przeprowadza się w sposób zapewniający spełnienie wymagań w zakresie homologacji typu. Uwzględnia się następujące właściwości w odniesieniu do homologacji typu silnika:
 - 6.1.1. podciśnienie w układzie dolotowym nie może przekraczać wartości deklarowanej na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1;
 - 6.1.2. przeciwcisnienie w układzie wydechowym nie może przekraczać wartości deklarowanej na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1;
 - 6.1.3. moc pochłaniana przez urządzenia dodatkowe niezbędne do pracy silnika nie przekracza wartości deklarowanej na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1;
 - 6.1.4. właściwości układu oczyszczania spalin muszą odpowiadać wartościom deklarowanym na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1.
- 6.2. Zabudowa w pojeździe silnika, który uzyskał homologację typu
Zabudowa w pojeździe silnika, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny musi być ponadto zgodna z następującymi wymaganiami:
 - a) w odniesieniu do zgodności systemu OBD zabudowa, zgodnie z dodatkiem 1 do załącznika 9B, musi spełniać wymagania producenta w zakresie zabudowy podane w części 1 załącznika 1;
 - b) w odniesieniu do zgodności systemu zapewniającego właściwe działanie środków kontroli NO_x zabudowa, zgodnie z dodatkiem 4 do załącznika 11, musi spełniać wymagania producenta w zakresie zabudowy podane w części 1 załącznika 1.
- 6.2.1. Zabudowa w pojeździe silnika dwupaliwowego, który uzyskały homologację typu jako oddzielny zespół techniczny, musi ponadto spełniać wymagania określone w pkt 6.3 załącznika 15 oraz, zgodnie z pkt 8.2 załącznika 15 musi spełniać wymagania producenta w zakresie instalacji podane w części 1 załącznika 1.
- 6.3. Wlot do zbiornika paliwa w przypadku silnika zasilanego benzyną lub E85
- 6.3.1. Kryza wlotowa zbiornika benzyny lub E85 jest zaprojektowana w sposób zapobiegający napełnianiu zbiornika paliwa z dyszy dystrybutora paliwa o zewnętrznej średnicy 23,6 mm lub większej.
- 6.3.2. Pkt 6.3.1 nie ma zastosowania do pojazdu spełniającego oba następujące warunki:
 - a) pojazd jest zaprojektowany i zbudowany w taki sposób, aby zastosowanie benzyny ołowiowej nie miało negatywnego wpływu na urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń gazowych;
 - b) pojazd jest w sposób widoczny, czytelny i nieusuwalny oznaczony symbolem benzyny bezołowiowej określonym w normie ISO 2575:2004 w miejscu bezpośrednio widocznym dla osoby napełniającej zbiornik paliwa. Dozwolone są dodatkowe oznaczenia.
- 6.3.3. Należy uwzględnić zapobieganie nadmiernej emisji par oraz wyciekowi paliwa powodowanego brakiem korka wlewu paliwa. Można to osiągnąć, stosując jedno z poniższych rozwiązań:
 - a) automatycznie otwierany i zamykany nieusuwalny korek wlewu paliwa;

- b) rozwiązania konstrukcyjne, pozwalające uniknąć dodatkowej emisji par w przypadku braku korka wlewu paliwa;
- c) w przypadku pojazdów kategorii M_1 lub N_1 , wszelkie inne środki mające ten sam skutek. Przykładowo, choć nie wyłącznie, można zastosować korek wlewu paliwa na łańcuszku/lince lub korek wlewu paliwa otwierany kluczykiem służącym do uruchomienia silnika. W takim przypadku kluczyk można wyjąć z korka jedynie w położeniu zamknięcia.

7. RODZINA SILNIKÓW

7.1. Parametry definiujące rodzinę silników

Rodzina silników, określona przez producenta silników, musi być zgodna z pkt 5.2 załącznika 4.

W przypadku rodziny silników dwupaliwowych rodzina silników musi być również zgodna z dodatkowymi wymaganiami określonymi w pkt 3.1.1 załącznika 15.

7.2. Wybór silnika macierzystego

Silnik macierzysty rodziny wybiera się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 5.2.4 załącznika 4.

W przypadku silnika dwupaliwowego rodzina silnika macierzystego musi być również zgodna z dodatkowymi wymaganiami określonymi w pkt 3.1.2 załącznika 15.

7.3. Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny silników

7.3.1. Na wniosek producenta oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, nowy układ silnika może być włączony jako członek certyfikowanej rodziny silników, jeżeli spełnione są kryteria określone w pkt 7.1.

7.3.2. Jeżeli elementy konstrukcyjne macierzystego układu silnika są reprezentatywne dla nowego układu silnika zgodnie z pkt 7.2 lub, w przypadku silników dwupaliwowych, z pkt 3.1.2 załącznika 15, to macierzysty układ silnika musi pozostać niezmieniony, a producent zmienia dokument informacyjny określony w załączniku 1.

7.3.3. Jeżeli nowy układ silnika zawiera elementy konstrukcyjne, których nie posiada macierzysty układ silnika zgodnie z pkt 7.2, a w przypadku silników dwupaliwowych zgodnie z pkt 3.1.2 załącznika 15, ale zgodnie z tymi punktami sam jest reprezentatywny dla całej rodziny, to ten nowy układ silnika staje się nowym silnikiem macierzystym. W tym przypadku należy wykazać, że nowe elementy konstrukcyjne są zgodne z przepisami niniejszego regulaminu i należy zmienić dokument informacyjny określony w załączniku 1.

7.4. Parametry dla określenia rodziny silników OBD

Rodzinę silników OBD określa się w oparciu o podstawowe parametry konstrukcyjne wspólne dla układów silnika należących do danej rodziny zgodnie z pkt 6.1 załącznika 9B.

8. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI

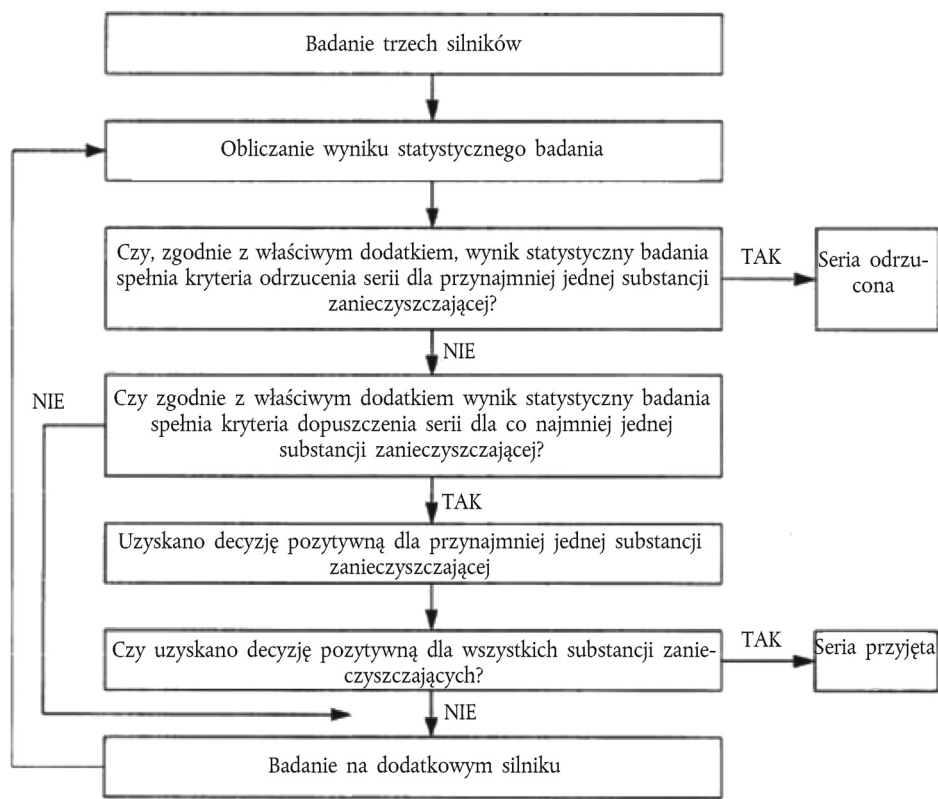
8.1. Każdy silnik lub pojazd opatrzony znakiem homologacji określonym w niniejszym regulaminie produkowany jest w sposób zapewniający zgodność z homologowanym typem w odniesieniu do opisu przedstawionego w formularzu homologacji i jego załącznikach. Procedury kontroli zgodności produkcji muszą odpowiadać procedurom zawartym w dodatku 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324/E/ECE/TRANS/505/Rev.2), włącznie z następującymi wymaganiami określonymi w pkt 8.2-8.5.

8.1.1. Kontrole zgodności produkcji przeprowadza się w oparciu o opis zawarty w świadectwach homologacji określonych w załącznikach 2A, 2B i 2C, odpowiednio do przypadku.

- 8.1.2. Zgodność produkcji ocenia się zgodnie ze szczególnymi warunkami określonymi w niniejszym punkcie oraz odpowiednimi metodami statystycznymi określonymi w dodatkach 1, 2 i 3.
- 8.2. Wymagania ogólne
- 8.2.1. Stosując dodatki 1, 2 lub 3, koryguje się zmierzone emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych z silników podlegających kontroli zgodności produkcji poprzez zastosowanie właściwych współczynników pogorszenia jakości dla danego silnika, zapisanych w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu udzielonej zgodnie z niniejszym regulaminem.
- 8.2.2. Przepisy określone w dodatku 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2), stosuje się, gdy organy udzielające homologacji typu nie są zadowolone z procedury kontroli stosowanej przez producenta.
- 8.2.3. Wszystkie silniki poddawane badaniom wybiera się losowo z produkcji seryjnej.
- 8.3. Emisje zanieczyszczeń
- 8.3.1. Jeżeli mierzy się poziomy emisji zanieczyszczeń, a homologacja typu silnika zawiera jedno lub większą liczbę rozszerzeń, badania przeprowadza się na silnikach opisanych w dokumentacji dotyczącej właściwych rozszerzeń.
- 8.3.2. Zgodność silnika poddanego badaniu zanieczyszczeń:
- Po dostarczeniu silnika właściwym organom producent nie może dokonać żadnej regulacji wybranych silników.
- 8.3.2.1. Z produkcji seryjnej analizowanych silników wybiera się trzy silniki. W celu sprawdzenia zgodności produkcji silniki poddaje się badaniom WHTC, a w razie potrzeby także WHSC. Wartości graniczne są określone w pkt 5.3.
- 8.3.2.2. Jeśli organ udzielający homologacji typu uzna odchylenie standardowe produkcji podane przez producenta zgodnie z dodatkiem 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) za zadowalające, badania przeprowadza się zgodnie z dodatkiem 1.
- Jeśli organ udzielający homologacji typu uzna odchylenie standardowe produkcji podane przez producenta zgodnie z dodatkiem 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) za niezadowalające, badania przeprowadza się zgodnie z dodatkiem 2.
- Na żądanie producenta badania można przeprowadzać zgodnie z dodatkiem 3.
- 8.3.2.3. Na podstawie badań silnika przez próbkowanie zgodnie z pkt 8.3.2.2 serię produkcyjną danych silników uznaje się za spełniającą wymagania w przypadku, gdy wydana zostanie decyzja pozytywna dotycząca poziomów emisji wszystkich zanieczyszczeń oraz za niespełniającą wymagań, jeżeli wydana zostanie decyzja negatywna dotycząca poziomów emisji wszystkich zanieczyszczeń, zgodnie z kryteriami badania zastosowanymi we właściwym dodatku.
- Jeżeli wydana zostanie decyzja pozytywna dotycząca jednej substancji zanieczyszczającej, decyzji tej nie można zmienić w wyniku dodatkowych badań przeprowadzonych w celu uzyskania decyzji dla innych zanieczyszczeń.
- Jeżeli dla żadnej z substancji zanieczyszczających nie zostanie wydana decyzja pozytywna lub jeżeli dla jednej substancji zanieczyszczającej nie zostanie wydana decyzja negatywna, badanie przeprowadza się na innym silniku (zob. rys. 1).
- Jeżeli nie uzyskano żadnej decyzji, producent może w dowolnej chwili podjąć decyzję o zaprzestaniu badania. W takim przypadku odnotowuje się decyzję negatywną.

Rysunek 1

Schemat badania zgodności produkcji



- 8.3.3. Badania przeprowadza się na nowo wyprodukowanych silnikach.
- 8.3.3.1. Na wniosek producenta badania mogą być przeprowadzone na silnikach, które były docierane przez nie więcej niż 125 godzin. W takim przypadku procedurę docierania przeprowadza producent, który zobowiązuje się nie dokonywać na tych silnikach żadnych regulacji.
- 8.3.3.2. Jeżeli producent żąda przeprowadzenia procedury docierania zgodnie z pkt 8.3.3.1, można ją przeprowadzić na:
- a) wszystkich badanych silnikach;
 - b) pierwszym badanym silniku wraz z wyznaczeniem współczynnika wydzielania w następujący sposób:
 - (i) emisje zanieczyszczeń mierzy się zarówno na nowo wyprodukowanych silnikach, jak i na pierwszym badanym silniku przed osiągnięciem maksymalnej liczby 125 godzin docierania określonej w pkt 8.3.3.1;
 - (ii) współczynnik rozwoju emisji między dwoma badaniami określa się dla każdego zanieczyszczenia:

$$\frac{\text{emisje przy drugim badaniu}}{\text{emisje przy pierwszym badaniu}}$$
 współczynnik rozwoju może mieć wartość mniejszą niż jeden.

Następnie badane silniki nie są poddawane procedurze docierania, ale ich poziomy emisji w nowo wyprodukowanych silnikach należy zmienić przez zastosowanie współczynnika wydzielania.

W tym przypadku przyjmuje się następujące wartości:

- a) dla pierwszego silnika wartości z drugiego badania;
- b) dla pozostałych silników wartości bezpośrednio po wyprodukowaniu pomnożone przez współczynnik rozwoju.

8.3.3.3. W przypadku silników zasilanych olejem napędowym, etanolem (ED95), benzyną, E85 i LPG wszystkie te badania można przeprowadzić na paliwie rynkowym. Na życzenie producenta można jednak użyć paliw wzorcowych opisanych w załączniku 5. Wybór taki wiąże się z przeprowadzeniem badań opisanych w pkt 4 z użyciem co najmniej dwóch paliw wzorcowych dla każdego silnika gazowego.

8.3.3.4. W odniesieniu do silników zasilanych gazem ziemnym wszystkie te badania można przeprowadzać na paliwie komercyjnym w następujący sposób:

- a) w odniesieniu do silników oznaczonych literą H na paliwie komercyjnym o zakresie H ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,00$);
- b) w odniesieniu do silników oznaczonych literą L na paliwie komercyjnym o zakresie L ($1,00 \leq S_\lambda \leq 1,19$);
- c) w odniesieniu do silników oznaczonych literą HL na paliwie komercyjnym o ekstremalnym zakresie współczynnika zmiany λ ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,19$).

Na życzenie producenta można jednak użyć paliw wzorcowych opisanych w załączniku 5. Wybór taki wiąże się z przeprowadzeniem badań opisanych w pkt 4.

8.3.3.5. W przypadku sporów związanych z niezgodnością z wymaganiami silników zasilanych gazem przy wykorzystaniu paliwa komercyjnego wykonuje się badania na paliwie wzorcowym, na którym silnik macierzysty był badany, lub na paliwie dodatkowym 3 określonym w pkt 4.6.4.1 i 4.7.1.2, na którym silnik macierzysty mógł być badany. Następnie wynik musi zostać przekształcony przez przeliczenia z zastosowaniem odpowiednich współczynników „r”, „r_a” lub „r_b”, jak określono w pkt 4.6.5, 4.6.6.1 i 4.7.1.3. Jeżeli wartości „r”, „r_a” lub „r_b” są mniejsze od 1, nie przeprowadza się korekcji. Wartości zmierzone i obliczone muszą wykazać, że silnik mieści się w wartościach granicznych dla wszystkich właściwych paliw (paliwa 1, 2 oraz, gdy ma zastosowanie, paliwo 3 w przypadku silników na gaz ziemny oraz paliwa A i B w przypadku silników zasilanych LPG).

8.3.3.6. Badania zgodności produkcji silnika zasilanego gazem podane dla eksploatacji na jednym określonym składzie paliwa wykonuje się na paliwie, dla którego skalibrowano silnik.

8.4. Diagnostyka pokładowa (OBD)

8.4.1. Jeśli organ udzielający homologacji typu uzna, że jakość produkcji wydaje się nie być zadowalająca, może zażądać weryfikacji zgodności produkcji systemu OBD. Taką weryfikację przeprowadza się w następujący sposób:

Z produkcji seryjnej wybiera się losowo silnik i poddaje się go badaniom opisanim w załączniku 9B. Badania mogą być przeprowadzone na silniku, który przepracował maksymalnie 125 godzin.

8.4.2. Uznaje się, że produkcja jest zgodna z wymaganiami, jeżeli silnik taki spełnia wymagania dla badań opisane w załączniku 9B.

8.4.3. Jeżeli silnik wybrany z produkcji seryjnej nie spełnia wymagań zawartych w pkt 8.4.1, należy wybrać losowo kolejne cztery silniki z produkcji seryjnej i poddać je badaniom opisanim w załączniku 9B. Badania można przeprowadzić na silnikach docieranych przez maksymalnie 125 godzin.

- 8.4.4. Uznaje się, że produkcja jest zgodna z wymaganiami, jeżeli przynajmniej trzy z czterech badanych silników spełniają wymagania dla badań opisane w załączniku 9B.
- 8.5. Informacje z elektronicznej jednostki sterującej (ECU) wymagane w badaniach eksploatacyjnych
- 8.5.1. Dostępność informacji ciągu danych wymaganych w pkt 9.4.2.1 zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.4.2.2 wykazuje się przy użyciu zewnętrznego narzędzia skanującego OBD, opisanego w załączniku 9B.
- 8.5.2. W przypadku niemożności pobrania takich informacji w należyty sposób, przy użyciu właściwie działającego narzędzia skanującego zgodnie z załącznikiem 9B, silnik uznaje się za niezgodny.
- 8.5.3. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU z wymaganiami pkt 9.4.2.2 i 9.4.2.3 wykazuje się podczas wykonywania badania WHSC zgodnie z załącznikiem 4.
- 8.5.4. W przypadku gdy urządzenie poddawane badaniu nie odpowiada wymogom określonym w regulaminie nr 85 w odniesieniu do urządzeń dodatkowych, zmierzony moment obrotowy koryguje się zgodnie z metodą korekcji określoną w załączniku 4.
- 8.5.5. Zgodność impulsu momentu obrotowego ECU uznaje się za wystarczającą, jeśli obliczony moment obrotowy mieści się w granicach tolerancji określonych w pkt 9.4.2.5.
- 8.5.6. Dostępność i zgodność informacji z ECU wymaganych w badaniach eksploatacyjnych jest regularnie sprawdzana przez producenta w odniesieniu do każdego produkowanego typu silnika w każdej rodzinie produkowanych silników.
- 8.5.7. Producent udostępnia wyniki przeprowadzonych przez siebie badań na żądanie organowi udzielającemu homologacji typu.
- 8.5.8. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu producent wykazuje dostępność lub zgodność informacji z ECU w produkcji seryjnej przez przeprowadzenie odpowiednich badań, o których mowa w pkt 8.5.1–8.5.4 na próbie silników wybranych spośród silników tego samego typu. Zasady badania wyrywkowego, w tym dotyczące wielkości próby, oraz statystyczne kryteria wydania decyzji pozytywnej lub negatywnej odpowiadają zasadom i kryteriom określonym w pkt 8.1–8.3 w odniesieniu do kontroli zgodności emisji.
9. ZGODNOŚĆ UŻYTKOWANYCH POJAZDÓW/SILNIKÓW
- 9.1. Wstęp
- W niniejszym ustępie określa się wymagania dotyczące zgodności eksploatacyjnej pojazdów, którym udziela się homologacji typu na mocy niniejszego regulaminu.
- 9.2. Zgodność z wymaganiami pojazdów/silników użytkowanych
- 9.2.1. Środki mające zapewnić zgodność eksploatacyjną pojazdów lub układów silnika, które uzyskały homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu, są podejmowane zgodnie z dodatkiem 2 do Porozumienia z 1958 r. (porozumienie E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) i muszą być zgodne z wymaganiami załącznika 8 do niniejszego regulaminu w przypadku pojazdów lub układów silnika, które uzyskały homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu.
- 9.2.2. Środki techniczne podejmowane przez producenta zapewniają faktyczne ograniczenie emisji z rury wydechowej w całym okresie normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania. Zgodność z przepisami niniejszego regulaminu sprawdza się przez cały okres normalnej eksploatacji układu silnika zainstalowanego w pojeździe w normalnych warunkach jego użytkowania, określonych w załączniku 8 do niniejszego regulaminu.
- 9.2.3. Producent powiadamia o wynikach badań eksploatacyjnych organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, zgodnie ze wstępnym planem przedstawionym podczas homologacji typu. Każde odstępstwo od wstępnego planu musi zostać uzasadnione w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu.

- 9.2.4. Jeśli organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, nie jest zadowolony z powiadomień przekazywanych przez producenta zgodnie z pkt 10 załącznika 8 lub posiada dowody na niezadawalającą zgodność eksploatacyjną, organ ten może nakazać producentowi przeprowadzenie badania w celu potwierdzenia. Organ udzielający homologacji typu bada przekazane przez producenta sprawozdanie z badania potwierdzającego.
- 9.2.5. Jeśli organ udzielający homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu, nie jest zadowolony z wyników badań eksploatacyjnych lub badań potwierdzających przeprowadzonych zgodnie z kryteriami określonymi w załączniku 8 bądź badań eksploatacyjnych przeprowadzonych przez umawiającą się stronę, wzywa producenta do przedłożenia planu środków zaradczych mających na celu usunięcie niezgodności zgodnie z pkt 9.3 niniejszego regulaminu i pkt 9 załącznika 8.
- 9.2.6. Każda umawiająca się strona może przeprowadzić własne badania nadzorcze, oparte na procedurze badania zgodności eksploatacyjnej określonej w załączniku 8, i przygotować sprawozdanie z takich badań. Informacje dotyczące zamówienia, obsługi technicznej i udziału producenta w tych czynnościach podlegają rejestracji. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, przekazuje niezbędne informacje o homologacji typu, umożliwiające przeprowadzenie badania zgodnie z procedurą określoną w załączniku 8.
- 9.2.7. Jeśli umawiająca się strona wykaże, że typ silnika lub pojazdu nie spełnia odpowiednich wymagań określonych w niniejszym punkcie (tj. pkt 9.2) i załączniku 8, za pośrednictwem własnego organu udzielającego homologacji typu niezwłocznie powiadamia o tym organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu. Po otrzymaniu takiego wniosku dany organ udzielający homologacji typu jak najszybciej podejmuje wymagane działanie, w każdym przypadku w ciągu sześciu miesięcy od daty złożenia wniosku.

Po otrzymaniu powiadomienia organ umawiającej się strony, który udzielił pierwotnej homologacji typu, niezwłocznie powiadamia producenta, że typ silnika lub pojazdu nie spełnia wymagań wspomnianych przepisów.

- 9.2.8. Po otrzymaniu powiadomienia, o którym mowa w pkt 9.2.7, oraz w przypadkach, w których wcześniejsze badania zgodności eksploatacyjnej wykazały zgodność, organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, może wezwać producenta do wykonania dodatkowych badań potwierdzających po konsultacjach z ekspertami umawiającej się strony, która zgłosiła niezgodność pojazdu.

Jeśli nie są dostępne dane z takich badań, w terminie 60 dni roboczych po otrzymaniu powiadomienia, o którym mowa w pkt 9.2.7, producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu, plan środków zaradczych zgodnie z pkt 9.3 lub wykonuje dodatkowe badania zgodności eksploatacyjnej z wykorzystaniem równoważnego pojazdu w celu weryfikacji, czy typ silnika bądź pojazdu nie spełnia wymagań. W przypadku gdy producent może wykazać w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, że przeprowadzenie dodatkowych badań wymaga więcej czasu, termin może zostać przedłużony.

- 9.2.9. Ekspertów umawiającej się strony, która zgłosiła niezgodność typu silnika lub pojazdu zgodnie z pkt 9.2.7, zaprasza się do udziału w charakterze świadków w dodatkowych badaniach zgodności eksploatacyjnej, o których mowa w pkt 9.2.8. Ponadto o wynikach badań powiadamia się daną umawiającą się stronę i organy udzielające homologacji typu.

Jeśli te badania zgodności eksploatacyjnej lub badania potwierdzające wykażą niezgodność typu silnika bądź pojazdu, organ udzielający homologacji typu zażąda od producenta przedłożenia planu środków zaradczych mających na celu usunięcie niezgodności. Plan środków zaradczych musi być zgodny z pkt 9.3 niniejszego regulaminu i pkt 9 załącznika 8.

Jeśli te badania zgodności eksploatacyjnej lub badania potwierdzające wykażą zgodność, producent przedkłada sprawozdanie organowi, który udzielił pierwotnej homologacji typu. Organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, przekazuje sprawozdanie umawiającej się stronie, która zgłosiła niezgodność typu pojazdu, i jej organowi udzielającemu homologacji typu. Zawiera ono wyniki badań zgodnie z pkt 10 załącznika 8.

- 9.2.10. Organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, regularnie informuje umawiającą się stronę, która stwierdziła niezgodność typu silnika lub pojazdu z właściwymi wymaganiami, o postępach i wynikach rozmów z producentem, o badaniach weryfikacyjnych i o środkach zaradczych.
- 9.3. Środki zaradcze
- 9.3.1. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu oraz po przeprowadzeniu badań eksploatacyjnych zgodnie z pkt 9.2 producent przedkłada takiemu organowi plan środków zaradczych nie później niż 60 dni roboczych po otrzymaniu powiadomienia od organu udzielającego homologacji typu. Jeżeli producent może wykazać w sposób satysfakcjonujący organ udzielający homologacji typu, że potrzebuje więcej czasu na zbadanie przyczyny niezgodności, celem przygotowania planu środków zaradczych, może zostać przyznane przedłużenie powyższego terminu.
- 9.3.2. Środki zaradcze mają zastosowanie do wszystkich użytkowanych silników należących do tych samych rodzin silników lub rodzin silników OBD oraz są rozszerzane również na rodziny silników lub rodziny silników OBD, w których mogą wystąpić te same usterki. Producent ocenia potrzebę wprowadzenia zmian do dokumentów homologacji typu, a o wynikach powiadamia się organ udzielający homologacji typu.
- 9.3.3. Organ udzielający homologacji typu konsultuje się z producentem w celu osiągnięcia porozumienia w sprawie planu środków zaradczych i jego wykonania. Jeśli organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, stwierdzi, że nie można osiągnąć porozumienia, przyjmuje on niezbędne środki, w razie potrzeby łącznie z cofnięciem homologacji typu, w celu zagwarantowania, że zależnie od przypadku, pojazdy, układy, części lub oddzielne zespoły techniczne produkowane seryjnie, uzyskały zgodność z homologowanym typem. Organ udzielający homologacji typu informuje o wprowadzonych środkach organy udzielające homologacji typu pozostałych umawiających się stron. Organ udzielający homologacji typu informuje organy udzielające homologacji typu pozostałych umawiających się stron o cofnięciach homologacji oraz o przyczynach takich decyzji w terminie 20 dni roboczych od ich wydania.
- 9.3.4. Organ udzielający homologacji typu zatwierdza albo odrzuca plan środków zaradczych w terminie 30 dni roboczych od dnia jego otrzymania od producenta. W tym samym terminie organ udzielający homologacji typu powiadamia również producenta i wszystkie umawiające się strony o swojej decyzji o zatwierdzeniu albo odrzuceniu planu środków zaradczych.
- 9.3.5. Za wykonanie zatwierzonego planu środków zaradczych odpowiada producent.
- 9.3.6. Producent prowadzi rejestr każdego wycofanego i naprawionego lub zmodyfikowanego układu silnika lub pojazdu, oraz warsztatu, który dokonał naprawy. W trakcie realizacji planu i przez okres 5 lat po jego wykonaniu organ udzielający homologacji typu ma dostęp do takiego rejestru na żądanie.
- 9.3.7. Naprawy lub modyfikacje o których mowa w pkt 9.3.6 należy odnotować w świadectwie wydanym przez producenta właścicielowi silnika.
- 9.4. Wymagania i badania w zakresie badań eksploatacyjnych
- 9.4.1. Wstęp
- Niniejszy punkt (pkt 9.4) określa specyfikacje i badania w odniesieniu do danych z ECU przy homologacji typu do celów badań eksploatacyjnych.
- 9.4.2. Wymagania ogólne
- 9.4.2.1. Do celów badań eksploatacyjnych, obliczane obciążenie (moment obrotowy silnika jako procent maksymalnego momentu obrotowego i maksymalnego momentu obrotowego przy aktualnej prędkości obrotowej silnika), prędkość obrotowa silnika, temperatura płynu chłodzącego silnika, chwilowe zużycie paliwa i maksymalny moment obrotowy silnika odniesienia jako funkcja prędkości obrotowej silnika są udostępniane przez system OBD w czasie rzeczywistym i przy częstotliwości co najmniej 1 Hz, jako obowiązkowe informacje ciągu danych.
- 9.4.2.2. Wyjściowy moment obrotowy może być oszacowany przez ECU za pomocą wbudowanych algorytmów obliczania wytworzonego wewnętrznego momentu obrotowego i momentu sił tarcia.

- 9.4.2.3. Moment obrotowy silnika wyrażony w Nm, wynikający z powyższych informacji ciągu danych, umożliwia bezpośrednie porównanie z wartościami zmierzonymi podczas ustalania mocy silnika zgodnie z regulaminem nr 85. W szczególności w powyższych informacjach ciągu danych uwzględnione są wszelkie ewentualne korekty w odniesieniu do urządzeń dodatkowych.
- 9.4.2.4. Dostęp do informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1 zapewnia się zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku 9A i z normami, o których mowa w dodatku 6 do załącznika 9B.
- 9.4.2.5. Średnie obciążenie w każdych warunkach eksploatacyjnych wyrażone w Nm, obliczone na podstawie informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1, nie różni się od średniego zmierzonego obciążenia w takich warunkach eksploatacyjnych o więcej niż:
- 7 % przy ustalaniu mocy silnika zgodnie z regulaminem nr 85;
 - 10 % przy wykonywaniu badania w ramach zharmonizowanego ogólnoswiatowo cyklu jezdnych w warunkach ustalonych (zwanego dalej „WHSC”) zgodnie z załącznikiem 4 pkt 7.7.
- Ze względu na zmienność procesu produkcyjnego regulamin nr 85 dopuszcza, aby rzeczywiste maksymalne obciążenie silnika różniło się od maksymalnego obciążenia odniesienia o 5 %. Powyższe wartości uwzględniają tę tolerancję.
- 9.4.2.6. Dostęp z zewnątrz do informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1 nie może wpływać na emisję zanieczyszczeń z pojazdu ani na jego działanie.
- 9.4.3. Weryfikacja dostępności i zgodności informacji z ECU wymaganych w badaniach eksploatacyjnych
- 9.4.3.1. Dostępność informacji ciągu danych wymaganych w pkt 9.4.2.1 zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.4.2.2 wykazuje się przy użyciu zewnętrznego narzędzia skanującego OBD, opisanego w załączniku 9B.
- 9.4.3.2. W przypadku niemożności pobrania takich informacji w należyty sposób, przy użyciu właściwie działającego narzędzia skanującego, silnik uznaje się za niezgodny.
- 9.4.3.3. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU z wymaganiami pkt 9.4.2.2 i 9.4.2.3 wykazuje się dla silnika macierzystego rodziny silników podczas ustalania mocy silnika zgodnie z regulaminem nr 85 oraz podczas wykonywania badania WHSC zgodnie z załącznikiem 4 pkt 7.7 i nieobjętych cyklem badawczym badań laboratoryjnych w ramach homologacji typu zgodnie z pkt 7 załącznika 10.
- 9.4.3.3.1 Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU z wymaganiami pkt 9.4.2.2 i 9.4.2.3 wykazuje się dla każdego członka rodziny silników podczas ustalania mocy silnika zgodnie z regulaminem nr 85. W tym celu przeprowadza się dodatkowe pomiary dla kilku punktów pracy przy częściowym obciążeniu oraz stałej prędkości obrotowej silnika (na przykład dla punktów WHSC i losowych punktów dodatkowych).
- 9.4.3.4. W przypadku gdy badany silnik nie odpowiada wymogom określonym w regulaminie nr 85 w odniesieniu do urządzeń dodatkowych, zmierzony moment obrotowy koryguje się zgodnie z metodą korekcyjną mocy określoną w załączniku 4 pkt 6.3.5.
- 9.4.3.5. Zgodność impulsu momentu obrotowego ECU uznaje się za wykazaną, jeśli impuls momentu obrotowego mieści się w granicach tolerancji określonych w pkt 9.4.2.5.
10. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI
- 10.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu silnika pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymagań określonych w pkt 8.1 lub w razie niezaliczenia przez silnik(-i) lub pojazd(-y) badań określonych w pkt 8.3.

- 10.2. Jeżeli Umawiająca się Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin cofnie uprzednio udzieloną homologację, jest ona zobowiązana bezzwłocznie powiadomić o tym pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego z wzorem przedstawionym w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu.
11. ZMIANA I ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI TYPU HOMOLOGOWANEGO
- 11.1. Jakakolwiek modyfikacja homologowanego typu wymaga powiadomienia organu, który udzielił homologacji typu. Organ ten może:
- 11.1.1. uznać, że wprowadzone modyfikacje prawdopodobnie nie będą miały istotnego negatywnego skutku i że w każdym razie zmodyfikowany typ nadal spełnia wymagania, lub
- 11.1.2. zażądać kolejnego sprawozdania z badań od placówki technicznej prowadzącej badania.
- 11.2. Potwierdzenie lub odmowa homologacji, wymieniająca zmiany, zostaje notyfikowana Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.12.2.
- 11.3. Organ udzielający rozszerzenia homologacji typu przydziela numer seryjny dla takiego rozszerzenia oraz informuje o nim pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego z wzorem w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu.
12. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI
- Jeżeli posiadacz homologacji całkowicie zaprzestanie produkcji typu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, musi poinformować o tym organ, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu właściwego komunikatu organ ten, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego z wzorem w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu informuje o tym pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin.
13. PRZEPISY PRZEJŚCIOWE
- 13.1. Przepisy ogólne
- 13.1.1. Po oficjalnej dacie wejścia w życie serii poprawek 06 żadna z Umawiających się Stron stosujących niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem zmienionym serią poprawek 06.
- 13.1.2. Po oficjalnej dacie wejścia w życie serii poprawek 06 Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin są zobowiązane do udzielenia homologacji EKG jedynie, jeżeli silnik spełnia wymagania niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 06.
- 13.2. Nowe homologacje typu
- 13.2.1. Po dacie wejścia w życie serii poprawek 06 umawiające się strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji EKG układu silnika lub pojazdu jedynie, jeżeli spełniają one następujące wymagania:
- a) wymagania określone w pkt 4.1 niniejszego regulaminu;
- b) wymagania dotyczące monitorowania wydajności określone w pkt 2.3.2.2 załącznika 9A;
- c) wymagania dotyczące monitorowania wartości granicznej OBD dla NO_x określone w wierszu „etap wprowadzenia” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A;
- d) wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika „na etapie wprowadzenia” określone w pkt 7.1.1.1 i 8.4.1.1 załącznika 11.
- 13.2.1.1. Zgodnie z wymaganiami pkt 6.4.4 załącznika 9A producenci są zwolnieni z obowiązku przedstawienia oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD.

- 13.2.2. Od 1 września 2014 r. umawiające się strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji EKG układu silnika lub pojazdu jedynie, jeżeli spełniają one następujące wymagania:
- a) wymagania określone w pkt 4.1 niniejszego regulaminu;
 - b) wymagania w zakresie monitorowania wartości granicznej OBD dla masy cząstek stałych określone w wierszu „etap wprowadzenia” w tabeli 1 załącznika 9A;
 - c) wymagania w zakresie monitorowania wartości granicznej OBD dla NO_x określone w wierszu „etap wprowadzenia” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A;
 - d) wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika „na etapie wprowadzenia” określone w pkt 7.1.1.1 i 8.4.1.1 załącznika 11.
- 13.2.2.1. Zgodnie z wymaganiami pkt 6.4.4 załącznika 9A producenci są zwolnieni z obowiązku przedstawienia oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD.
- 13.2.3. Od 31 grudnia 2015 r. umawiające się strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji EKG układu silnika lub pojazdu jedynie, jeżeli spełniają one następujące wymagania:
- a) wymagania określone w pkt 4.1 niniejszego regulaminu;
 - b) wymagania w zakresie monitorowania wartości granicznej OBD dla masy cząstek stałych określone w wierszu „wymagania ogólne” w tabeli 1 załącznika 9A;
 - c) wymagania w zakresie monitorowania wartości granicznej OBD dla NO_x określone w wierszu „wymagania ogólne” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A;
 - d) „ogólne” wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika określone w pkt 7.1.1 i 8.4.1 załącznika 11;
 - e) wymagania dotyczące technik monitorowania zgodnie z pkt 2.3.1.2 i 2.3.1.2.1 załącznika 9A;
 - f) wymagania określone w pkt 6.4.1 załącznika 9A dotyczące przedstawienia oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD.
- 13.3. Ograniczenie ważności homologacji typu
- 13.3.1. Z dniem 1 grudnia 2014 r. tracą ważność homologacje typu udzielone zgodnie z niniejszym regulaminem zmienionym serią poprawek 05.
- 13.3.2. Z dniem 1 września 2015 r. tracą ważność homologacje typu udzielone zgodnie z niniejszym regulaminem zmienionym serią poprawek 06, które nie są zgodne z wymaganiami pkt 13.2.1.
- 13.3.3. Z dniem 31 grudnia 2016 r. tracą ważność homologacje typu udzielone zgodnie z niniejszym regulaminem zmienionym serią poprawek 06, które nie są zgodne z wymaganiami pkt 13.2.2.
- 13.4. Przepisy szczególne
- 13.4.1. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą w dalszym ciągu udzielać homologacji układom silnika i pojazdom zgodnym z jedną z poprzednich serii poprawek lub w jakimkolwiek stopniu z wymaganiami niniejszego regulaminu, pod warunkiem, że pojazdy są przeznaczone do sprzedaży lub wywozu do państw, które stosują odpowiednie wymagania w swoim prawodawstwie krajowym.

- 13.4.2. Silniki zamienne do eksploatowanych pojazdów
- Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą w dalszym ciągu udzielać homologacji silnikom zgodnym z wymaganiami niniejszego regulaminu zmienionego którąkolwiek z poprzednich serii poprawek lub w jakimkolwiek stopniu z wymaganiami niniejszego regulaminu, pod warunkiem, że dany silnik stanowi część zamienną do pojazdu eksploatowanego, w odniesieniu do którego taka wcześniejsza norma miała zastosowanie w terminie wejścia takiego pojazdu do eksploatacji.
- 13.4.3. Przy stosowaniu przepisów szczególnych opisanych w pkt 13.4.1 lub 13.4.2 formularz zawiadomienia dotyczącego homologacji określony w pkt 1.6 uzupełnienia do załączników 2A i 2C musi zawierać informacje dotyczące tych przepisów.
- 13.4.3.1. W przypadku homologacji na podstawie przepisów szczególnych określonych w pkt 13.4.1 formularz zawiadomienia dotyczącego homologacji musi zawierać w swojej początkowej części następujący tekst, w którym odpowiedni numer serii poprawek zastępuje „xx” w przykładzie poniżej:
- „Silnik zgodny z serią poprawek xx do regulaminu nr 49”.
- 13.4.3.2. W przypadku homologacji na podstawie przepisów szczególnych określonych w pkt 13.4.2 formularz zawiadomienia dotyczącego homologacji musi zawierać w swojej początkowej części następujący tekst, w którym odpowiedni numer serii poprawek zastępuje „xx” w przykładzie poniżej:
- „Silnik zamienny zgodny z serią poprawek xx do regulaminu nr 49”.
14. NAZWY I ADRESY PLACÓWEK TECHNICZNYCH UPOWAŻNIONYCH DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW UDZIELAJĄCYCH HOMOLOGACJI TYPU
- Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz organów udzielających homologacji typu, którym należy przesłać wydane w innych krajach formularze poświadczające homologację, rozszerzenie, odmowę lub cofnięcie homologacji.
-

Dodatek 1

Procedura badania zgodności produkcji przy zadowalającym poziomie odchylenia standardowego

- A.1.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę stosowaną w celu weryfikacji zgodności produkcji w zakresie emisji zanieczyszczeń w przypadku, gdy odchylenie standardowe produkcji jest zadowalające.
- A.1.2. Przy minimalnej liczebności próby trzech silników procedura próbkowania jest tak ustalona, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości silników 40 % wyniosło 0,95 (ryzyko producenta = 5 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 65 % wartości wskaźnika wadliwości silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
- A.1.3. Poniższą procedurę stosuje się dla każdej z substancji zanieczyszczających podanych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu (zob. rys. 1 w pkt 8.3 niniejszego regulaminu):

Zakładamy, że:

L = logarytm naturalny wartości granicznej dla substancji zanieczyszczającej;

x_i = logarytm naturalny pomiaru (po zastosowaniu odpowiedniego DF) dla silnika nr i w próbie;

s = oszacowanie odchylenia standardowego produkcji (po przyjęciu logarytmu naturalnego pomiarów);

n = aktualna liczebność próby.

- A.1.4. Dla każdej próby stosunek sumy standardowych odchyień do wartości granicznej oblicza się według następującego wzoru:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - x_i)$$

- A.1.5. Następnie:

- jeżeli wynik statystyczny badania jest wyższy niż wartość decyzji pozytywnej dla wielkości próby podanej w tabeli 2 uznaje się, że dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję pozytywną;
- jeżeli wynik statystyczny badania jest niższy niż wartość decyzji negatywnej dla wielkości próby podanej w tabeli 2 uznaje się, że dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję negatywną;
- w innym przypadku bada się dodatkowy silnik, zgodnie z pkt 8.3.2 niniejszego regulaminu, a procedurę obliczeniową stosuje się do próby powiększonej o dodatkową jednostkę.

Tabela 2

Wartości kryterium akceptacji i odrzucenia planu próbkowania z dodatku 1
Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Wartość decyzji pozytywnej (A_n)	Wartość decyzji negatywnej (B_n)
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,790
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054
9	2,931	- 5,120
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Wartość decyzji pozytywnej (A_n)	Wartość decyzji negatywnej (B_n)
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

Dodatek 2

Procedura badania zgodności produkcji przy niezadawalającym poziomie odchylenia standardowego lub gdy dane na temat odchylenia standardowego nie są dostępne

- A.2.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę wykorzystywaną do weryfikacji zgodności produkcji dla poziomów emisji zanieczyszczeń w przypadku, gdy poziom odchylenia standardowego produkcji jest niezadawalający lub nie są dostępne dane na jego temat.
- A.2.2. Przy minimalnej liczebności próby trzech silników procedura próbkowania jest tak ustalona, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości silników 40 % wyniosło 0,95 (ryzyko producenta = 5 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 65 % wartości wskaźnika wadliwości silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
- A.2.3. Uznaje się, że wartości dla zanieczyszczeń przedstawionych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu posiadają, po zastosowaniu odpowiedniego DF, normalny rozkład logarytmiczny i należy je przekształcić przyjmując ich logarytmy naturalne. Przyjmujemy, że m_0 i m oznaczają, odpowiednio, minimalną i maksymalną wielkość próby ($m_0 = 3$ a $m = 32$), a n oznacza aktualną liczebność próby.
- A.2.4. Jeżeli logarytmy naturalne zmierzonych wartości (po zastosowaniu odpowiedniego DF) w serii wynoszą x_1, x_2, \dots, x_p , a L to logarytm naturalny wartości granicznej dla danej substancji zanieczyszczającej, wtedy wyznaczamy:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

- A.2.5. Tabela 3 przedstawia wartości decyzji pozytywnej (A_n) i negatywnej (B_n) w odniesieniu do aktualnej liczebności próby. Wynik statystyczny badania jest współczynnikiem \bar{d}_n/v_n i służy do stwierdzenia, czy seria została przyjęta czy odrzucona, w następujący sposób:

Dla $m_0 \leq n \leq m$:

- serię przyjmuje się, jeżeli $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$
- serię odrzuca się, jeżeli $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$
- dokonuje się dodatkowego pomiaru, jeżeli $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$

A.2.6. Uwagi

Poniższych wzorów rekursywnych używa się do obliczania kolejnych wartości statystyki badania:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) v_{n-1}^2 + \frac{(\bar{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

Tabela 3

Wartości kryterium akceptacji i odrzucenia planu próbkowania z dodatku 2

Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Wartość decyzji pozytywnej (A_n)	Wartość decyzji negatywnej (B_n)
3	- 0,80381	16,64743
4	- 0,76339	7,68627
5	- 0,72982	4,67136
6	- 0,69962	3,25573
7	- 0,67129	2,45431
8	- 0,64406	1,94369
9	- 0,61750	1,59105
10	- 0,59135	1,33295
11	- 0,56542	1,13566
12	- 0,53960	0,97970
13	- 0,51379	0,85307
14	- 0,48791	0,74801
15	- 0,46191	0,65928
16	- 0,43573	0,58321
17	- 0,40933	0,51718
18	- 0,38266	0,45922
19	- 0,35570	0,40788
20	- 0,32840	0,36203
21	- 0,30072	0,32078
22	- 0,27263	0,28343
23	- 0,24410	0,24943
24	- 0,21509	0,21831
25	- 0,18557	0,18970
26	- 0,15550	0,16328
27	- 0,12483	0,13880
28	- 0,09354	0,11603
29	- 0,06159	0,09480
30	- 0,02892	0,07493
31	- 0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

Dodatek 3

Procedura badania zgodności produkcji na żądanie producenta

- A.3.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę wykorzystywaną do weryfikacji, na żądanie producenta, zgodności produkcji w zakresie poziomów emisji zanieczyszczeń.
- A.3.2. Przy minimalnej liczebności próby trzech silników procedura próbkowania jest tak ustalona, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości silników 30 % wyniosło 0,90 (ryzyko producenta = 10 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 65 % wartości wskaźnika wadliwości silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
- A.3.3. Poniższą procedurę stosuje się dla każdej z substancji zanieczyszczających podanych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu (zob. rys. 1 w pkt 8.3 niniejszego regulaminu):

Zakładamy, że:

n = aktualna liczebność próby.

- A.3.4. Dla próby ustala się wynik statystyczny badania, określający łączną liczbę silników wykazujących niezgodności podczas n -tego badania.
- A.3.5. Następnie:
- jeżeli wynik statystyczny badania nie jest wyższy niż kryterium akceptacji dla wielkości próby podanej w tabeli 4, uznaje się, że dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję pozytywną;
 - jeżeli wynik statystyczny badania nie jest niższy niż kryterium odrzucenia dla wielkości próby podanej w tabeli 4, dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję negatywną;
 - w przeciwnym przypadku bada się dodatkowy silnik, zgodnie z pkt 8.3.2 niniejszego regulaminu, a procedurę obliczeniową stosuje się do próby powiększonej o jedną sztukę.

W tabeli 4 wartości kryterium akceptacji i odrzucenia obliczono zgodnie z normą międzynarodową ISO 8422/1991.

Tabela 4

Wartości kryterium akceptacji i odrzucenia planu próbkowania z dodatku 3**Minimalna wielkość próby: 3**

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Kryterium akceptacji	Kryterium odrzucenia
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Kryterium akceptacji	Kryterium odrzucenia
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

Podsumowanie procesu homologacji silników zasilanych gazem ziemnym, silników zasilanych LPG oraz silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym / biometanem lub LPG

Homologacja silników zasilanych LPG

	Pkt 4.6: Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego	Liczba badań	Obliczenie „r”	Pkt 4.7: Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub LPG	Liczba badań	Obliczenie „r”
Zob. pkt 4.6.6 Silnik zasilany LPG, dostosowujący się do dowolnego składu paliwa	Paliwo A i paliwo B	2	$r = \frac{\text{fuel B}}{\text{fuel A}}$			
Zob. pkt 4.7.2 Silnik zasilany LPG przeznaczony do pracy na paliwie o jednym, określonym składzie				Paliwo A i paliwo B, dozwolone precyzyjne dostrojenie między badaniami	2	

Homologacja silników zasilanych gazem ziemnym

	Pkt 4.6: Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego	Liczba badań	Obliczenie „r”	Pkt 4.7: Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub LPG	Liczba badań	Obliczenie „r”
Zob. pkt 4.6.3 Silnik zasilany NG, dostosowujący się do dowolnego składu paliwa	G_R (1) i G_{25} (2) na żądanie producenta silnik może być badany na dodatkowym paliwie rynkowym (3), jeśli $S_\lambda = 0,89-1,19$	2 (maks. 3)	$r = \frac{\text{fuel 2 } (G_{25})}{\text{fuel 1 } (G_R)}$ <p>oraz, przy badaniu na dodatkowym paliwie;</p> $r_a = \frac{\text{fuel 2 } (G_{25})}{\text{fuel 3 (market fuel)}}$ <p>oraz</p> $r_b = \frac{\text{fuel 1 } (G_R)}{\text{fuel 3 } (G_{23} \text{ or market fuel})}$			

	Pkt 4.6: Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego	Liczba badań	Obliczenie „r”	Pkt 4.7: Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub LPG	Liczba badań	Obliczenie „r”
Zob. pkt 4.6.4 Silnik zasilany NG samodostosowujący się za pomocą przełącznika	G_R (1) i G_{23} (3) dla H oraz G_{25} (2) i G_{23} (3) dla L na żądanie producenta silnik może być badany na paliwie rynkowym (3), zamiast G_{23} , jeśli $S_\lambda = 0,89 - 1,19$	2 dla zakresu H oraz 2 dla zakresu L przy odnośnej pozycji przełącznika 4	$r_b = \frac{\text{fuel 1 } (G_R)}{\text{fuel 3 } (G_{23} \text{ or market fuel})}$ oraz $r_a = \frac{\text{fuel 2 } (G_{25})}{\text{fuel 3 } (G_{23} \text{ or market fuel})}$			
Zob. pkt 4.7.1 Silnik zasilany NG przeznaczony do pracy na gazie zakresu H lub L				G_R (1) i G_{23} (3) dla H lub G_{25} (2) i G_{23} (3) dla L na żądanie producenta silnik może być badany na paliwie rynkowym (3), zamiast G_{23} , jeśli $S_\lambda = 0,89 - 1,19$	2 dla zakresu H lub 2 dla zakresu L	$r_b = \frac{\text{fuel 1 } (G_R)}{\text{fuel 3 } (G_{23} \text{ or market fuel})}$ for the H-range lub $r_a = \frac{\text{fuel 2 } (G_{25})}{\text{fuel 3 } (G_{23} \text{ or market fuel})}$ dla zakresu L
Zob. pkt 4.7.2 Silnik zasilany NG przeznaczony do pracy na paliwie o jednym, określonym składzie				G_R (1) i G_{25} (2), dozwolone precyzyjne dostrojenie między badaniami; na żądanie producenta silnik może być badany na paliwie: G_R (1) i G_{23} (3) dla H lub G_{25} (2) i G_{23} (3) dla L	2 lub 2 dla zakresu H lub 2 dla zakresu L	

Homologacja silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym/biometanem lub LPG.

Typ silnika dwupaliwowego (1)	Tryb dieslowski	Tryb dwupaliwowy			
		CNG	LNG	LNG20	LPG
1A		Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)

Typ silnika dwupaliwowego ⁽¹⁾	Tryb dieslowski	Tryb dwupaliwowy			
		CNG	LNG	LNG20	LPG
1B	Uniwersalny (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
2A		Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
2B	Uniwersalny (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
3B	Uniwersalny (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)

⁽¹⁾ Zgodnie z definicjami w załączniku 15.

ZAŁĄCZNIK 1

WZORY DOKUMENTU INFORMACYJNEGO

Niniejszy dokument informacyjny związany jest z homologacją zgodnie z regulaminem nr 49. Odnosi się do działań, jakie należy podjąć w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z układów silnika i pojazdów. Dotyczy on:

- homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego,
- homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń,
- homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.

W razie potrzeby należy dostarczyć poniższe informacje w trzech egzemplarzach wraz ze spisem treści. Wszelkie rysunki należy sporządzić w odpowiedniej skali i stopniu szczegółowości w formacie A4 lub złożone do formatu A4. Fotografie, jeśli zostały załączone, muszą być dostatecznie szczegółowe.

Jeżeli układy, części lub oddzielne zespoły techniczne, o których mowa w niniejszym załączniku, są sterowane elektronicznie, należy przedstawić informacje na temat działania tego mechanizmu sterowania.

Objaśnienia znajdują się w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Informacje obowiązkowe

Dokument informacyjny musi zawierać:

Informacje ogólne

Ponadto odpowiednio do przypadku należy podać następujące informacje:

Część 1: Podstawowe właściwości silnika (macierzystego) i typów silników należących do rodziny silników

Część 2: Podstawowe właściwości części i układów pojazdu w odniesieniu do emisji spalin

Dodatek do dokumentu informacyjnego: Informacje dotyczące warunków badania

Zdjęcia lub rysunki silnika macierzystego, typu silnika oraz, gdy ma to zastosowanie, komory silnika.

Wykaz innych załączników, jeżeli istnieją.

Data, sprawa

Uwagi dotyczące wypełniania tabel

Litery A, B, C, D i E odpowiadające członkom rodziny silników zastępuje się rzeczywistymi nazwami członków rodziny silników.

Jeśli w przypadku danej właściwości silnika ta sama wartość/opis ma zastosowanie do wszystkich członków rodziny silników, scala się komórki odpowiadające literom A–E.

Jeśli rodzina składa się z więcej niż 5 członków, można dodać nowe kolumny.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, wypełnia się część ogólną i część 1.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, wypełnia się część ogólną i część 2.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, wypełnia się część ogólną oraz części 1 i 2.

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
0.	Informacje ogólne						
0.1.	Marka (nazwa handlowa producenta)						
0.2.	Typ						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
0.2.0.3.	Typ silnika jako oddzielny zespół techniczny / rodzina silników jako oddzielny zespół techniczny / pojazd z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń / pojazd w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń ⁽¹⁾						
0.2.1.	Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):						
0.3.	Sposób identyfikacji typu, jeśli oznaczono na oddzielnym zespole technicznym ⁽²⁾						
0.3.1.	Umieszczenie tego oznakowania						
0.5.	Nazwa i adres producenta						
0.7.	W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – umiejscowienie i sposób mocowania znaku homologacji						
0.8.	Nazwy i adresy fabryk montujących						
0.9.	Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)						

CZĘŚĆ 1

Podstawowe właściwości silnika (macierzystego) i typów silników należących do rodziny silników

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.	Silnik spalinowy wewnętrznego spalania						
3.2.1.	Dokładny opis silnika						
3.2.1.1.	Zasada działania: zapłon iskrowy/zapłon samoczynny ⁽¹⁾ Cykl czterosuwowy/dwusuwowy/o tłoku obrotowym ⁽¹⁾						
3.2.1.1.1.	Typ silnika dwupaliwowego: typ 1A/typ 1B/typ 2A/typ 2B/typ 3B ⁽¹⁾ ^(df) Wskaźnik energetyczny gazu w badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu ^(df) : %						
3.2.1.2.	Liczba i położenie cylindrów						
3.2.1.2.1.	Średnica cylindra ⁽³⁾ mm						
3.2.1.2.2.	Skok ⁽³⁾ mm						
3.2.1.2.3.	Kolejność zapłonu						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.1.3.	Pojemność skokowa silnika ⁽⁴⁾ cm ³						
3.2.1.4.	Stopień sprężania ⁽⁵⁾						
3.2.1.5.	Rysunki komory spalania, denka tłoka oraz, w przypadku silnika z zapłonem iskrowym, pierścieni tłokowych						
3.2.1.6.	Normalna prędkość obrotowa biegu jałowego ⁽⁵⁾ min ⁻¹						
3.2.1.6.1.	Podwyższona prędkość obrotowa biegu jałowego ⁽⁵⁾ min ⁻¹						
3.2.1.6.2.	Praca na biegu jałowym przy zasilaniu olejem napędowym: tak/nie ⁽¹⁾ ^(df)						
3.2.1.7.	Objętościowa zawartość tlenu węgla w spalinach przy silniku pracującym na biegu jałowym ⁽⁵⁾ : % według danych producenta (wyłącznie silniki z zapłonem wymuszonym)						
3.2.1.8.	Maksymalna moc netto ⁽⁶⁾ kW przy min ⁻¹ (wartość podana przez producenta)						
3.2.1.9.	Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa silnika wg producenta (min ⁻¹)						
3.2.1.10.	Maksymalny moment obrotowy netto ⁽⁶⁾ (Nm) przy (min ⁻¹) (wartość podana przez producenta)						
3.2.1.11	Odniesienia producenta do pakietu dokumentacji wymaganego na mocy pkt 3.1, 3.2 i 3.3 niniejszego regulaminu, umożliwiającego organowi udzielającemu homologacji typu ocenę strategii kontroli emisji oraz systemów znajdujących się w silniku w celu zapewnienia prawidłowego działania środków kontroli NO _x						
3.2.2.	Paliwo						
3.2.2.2.	Pojazdy ciężarowe: olej napędowy/benzyna/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanol (ED95)/etanol (E85)/ zasilanie dwupaliwowe ⁽¹⁾ ^(dh)						
3.2.2.2.1.	Paliwa odpowiednie do zasilania silnika, deklarowane przez producenta zgodnie z pkt 4.6.2 niniejszego regulaminu (stosownie do przypadku)						
3.2.4.	Doprowadzenie paliwa						
3.2.4.2.	Wtrysk paliwa (jedynie zapłon samoczynny lub silnik dwupaliwowy): tak/nie ⁽¹⁾						
3.2.4.2.1.	Opis układu						
3.2.4.2.2.	Zasada działania: wtrysk bezpośredni/komora wstępna/komora wirowa ⁽¹⁾						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.3.	Pompa wtryskowa						
3.2.4.2.3.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.3.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.3.3.	Maksymalna dawka paliwa ⁽¹⁾ , ⁽²⁾ mm ³ /suw lub cykl przy prędkości obrotowej silnika wynoszącej min ⁻¹ lub, alternatywnie, wykres charakterystyki (Jeśli dostarcza się regulator ciśnienia ładowania, podać właściwości podawania paliwa oraz ciśnienia ładowania w stosunku do prędkości obrotowej silnika)						
3.2.4.2.3.4.	Statyczny kąt wyprzedzenia wtrysku (°)						
3.2.4.2.3.5.	Krzywa kąta wyprzedzenia wtrysku (°)						
3.2.4.2.3.6.	Procedura kalibracji: na stanowisku badawczym / na silniku ⁽¹⁾						
3.2.4.2.4.	Regulator obrotów						
3.2.4.2.4.1.	Typ						
3.2.4.2.4.2.	Punkt odcięcia						
3.2.4.2.4.2.1.	Prędkość, przy której następuje odcięcie dawkowania paliwa przy obciążeniu (min ⁻¹)						
3.2.4.2.4.2.2.	Prędkość maksymalna bez obciążenia (min ⁻¹)						
3.2.4.2.4.2.3.	Prędkość obrotowa biegu jałowego (min ⁻¹)						
3.2.4.2.5.	Przewody wtryskowe						
3.2.4.2.5.1.	Długość (mm)						
3.2.4.2.5.2.	Średnica wewnętrzna (mm)						
3.2.4.2.5.3.	Układ wspólnej szyny, marka i typ						
3.2.4.2.6.	Wtryskiwacz(-e)						
3.2.4.2.6.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.6.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.6.3.	Ciśnienie otwarcia ⁽²⁾ : kPa lub wykres właściwości ⁽²⁾						
3.2.4.2.7.	Układ rozruchu zimnego silnika						
3.2.4.2.7.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.7.2.	Typ(-y)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.7.3.	Opis						
3.2.4.2.8.	Wspomaganie układu rozruchowego						
3.2.4.2.8.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.8.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.8.3.	Opis układu						
3.2.4.2.9.	Wtrysk sterowany elektronicznie: tak/nie (!)						
3.2.4.2.9.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.9.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.9.3.	Opis układu (w przypadku układów innych niż o działaniu ciągłym podać dane równoważne)						
3.2.4.2.9.3.1.	Marka i typ jednostki sterującej (ECU)						
3.2.4.2.9.3.2.	Marka i typ regulatora paliwa						
3.2.4.2.9.3.3.	Marka i typ czujnika przepływu powietrza						
3.2.4.2.9.3.4.	Marka i typ rozdzielacza paliwa						
3.2.4.2.9.3.5.	Marka i typ obudowy przepustnicy						
3.2.4.2.9.3.6.	Marka i typ czujnika temperatury wody						
3.2.4.2.9.3.7.	Marka i typ czujnika temperatury powietrza						
3.2.4.2.9.3.8.	Marka i typ czujnika ciśnienia powietrza						
3.2.4.2.9.3.9.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania						
3.2.4.3.	Wtrysk paliwa (jedynie zapłon iskrowy): tak/nie (!)						
3.2.4.3.1.	Zasada działania: wtrysk do kolektora dolotowego (jedno / wielopunktowy (!)/wtrysk bezpośredni / inne (wymienić)						
3.2.4.3.2.	Marka(-i)						
3.2.4.3.3.	Typ(-y)						
3.2.4.3.4.	Opis układu (w przypadku układów innych niż o działaniu ciągłym podać dane równoważne)						
3.2.4.3.4.1.	Marka i typ jednostki sterującej (ECU)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.4.2.	Marka i typ regulatora paliwa						
3.2.4.3.4.3.	Marka i typ czujnika przepływu powietrza						
3.2.4.3.4.4.	Marka i typ rozdzielacza paliwa						
3.2.4.3.4.5.	Marka i typ regulatora ciśnienia						
3.2.4.3.4.6.	Marka i typ mikroprzełącznika						
3.2.4.3.4.7.	Marka i typ regulacji biegu jałowego						
3.2.4.3.4.8.	Marka i typ obudowy przepustnicy						
3.2.4.3.4.9.	Marka i typ czujnika temperatury wody						
3.2.4.3.4.10.	Marka i typ czujnika temperatury powietrza						
3.2.4.3.4.11.	Marka i typ czujnika ciśnienia powietrza						
3.2.4.3.4.12.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania						
3.2.4.3.5.	Wtryskiwacze: ciśnienie otwarcia ⁽⁵⁾ (kPa) lub wykres charakterystyki ⁽⁵⁾						
3.2.4.3.5.1.	Marka						
3.2.4.3.5.2.	Typ						
3.2.4.3.6.	Kąt wyprzedzenia wtrysku						
3.2.4.3.7.	Układ rozruchu zimnego silnika						
3.2.4.3.7.1.	Zasada(-y) działania						
3.2.4.3.7.2.	Nastawy robocze/graniczne ⁽¹⁾ , ⁽⁵⁾						
3.2.4.4.	Pompa zasilająca						
3.2.4.4.1.	Ciśnienie ⁽⁵⁾ (kPa) lub wykres charakterystyki ⁽⁵⁾						
3.2.5.	Instalacja elektryczna						
3.2.5.1.	Napięcie znamionowe (V), plus/minus połączony z masą ⁽¹⁾						
3.2.5.2.	Prądnicza						
3.2.5.2.1.	Typ						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.5.2.2.	Moc znamionowa (VA)						
3.2.6.	Układ zapłonu (tylko silniki o zapłonie iskrowym)						
3.2.6.1.	Marka(-i)						
3.2.6.2.	Typ(-y)						
3.2.6.3.	Zasada działania						
3.2.6.4.	Krzywa wyprzedzenia zapłonu lub mapa ⁽⁵⁾						
3.2.6.5.	Statyczny kąt wyprzedzenia zapłonu ⁽⁵⁾ (stopni przed GMP)						
3.2.6.6.	Świece zapłonowe						
3.2.6.6.1.	Marka						
3.2.6.6.2.	Typ						
3.2.6.6.3.	Odstęp między elektrodami (mm)						
3.2.6.7.	Cewka(-i) zapłonowa(-e)						
3.2.6.7.1.	Marka						
3.2.6.7.2.	Typ						
3.2.7.	Układ chłodzenia: ciecz /powietrze ⁽¹⁾						
3.2.7.2.	Płyn						
3.2.7.2.1.	Rodzaj cieczy						
3.2.7.2.2.	Pompa(-y) cyrkulacyjna(-e): tak/nie ⁽¹⁾						
3.2.7.2.3.	Charakterystyka						
3.2.7.2.3.1.	Marka(-i)						
3.2.7.2.3.2.	Typ(-y)						
3.2.7.2.4.	Przełożenie napędu						
3.2.7.3.	Powietrze						
3.2.7.3.1.	Dmuchawa: tak/nie ⁽¹⁾						
3.2.7.3.2.	Charakterystyka						
3.2.7.3.2.1.	Marka(-i)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.7.3.2.2.	Typ(-y)						
3.2.7.3.3.	Przełożenie napędu						
3.2.8.	Układ dolotowy						
3.2.8.1.	Urządzenie doładowujące: tak/nie (1)						
3.2.8.1.1.	Marka(-i)						
3.2.8.1.2.	Typ(-y)						
3.2.8.1.3.	Opis układu (np. maksymalne ciśnienie doładowania kPa, przepustnica, gdy ma to zastosowanie)						
3.2.8.2.	Chłodnica pośrednia (intercooler): tak/nie (1)						
3.2.8.2.1.	Typ: powietrze-powietrze / powietrze-woda (1)						
3.2.8.3.	Podciśnienie w układzie dolotowym przy znamionowej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu silnika (dotyczy jedynie silników z zapłonem samoczynnym)						
3.2.8.3.1.	Dopuszczalne minimum (kPa)						
3.2.8.3.2.	Dopuszczalne maksimum (kPa)						
3.2.8.4.	Opis i rysunki układu dolotowego i jego osprzętu (komory wyrównawczej, urządzeń podgrzewających, dodatkowych wlotów powietrza itp.)						
3.2.8.4.1.	Opis kolektora dolotowego (w tym rysunki lub fotografie)						
3.2.9.	Układ wydechowy						
3.2.9.1.	Opis lub rysunki kolektora wydechowego						
3.2.9.2.	Opis lub rysunek układu wydechowego						
3.2.9.2.1.	Opis lub rysunek elementów układu wydechowego stanowiących część układu silnika						
3.2.9.3.	Maksymalne dopuszczalne przeciwcisnienie wydechu przy znamionowej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu silnika (dotyczy jedynie silników z zapłonem samoczynnym) (kPa) (7)						
3.2.9.7.	Pojemność układu wydechowego (dm ³)						
3.2.9.7.1.	Akceptowana pojemność układu wydechowego: (dm ³)						
3.2.10.	Minimalny obszar pola przekroju poprzecznego otworu wlotowego i wylotowego:						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.11.	Czas rozrządu lub równoważne dane						
3.2.11.1.	Maksymalne wzniosy zaworów, kąty otwarcia i zamknięcia lub szczegóły dotyczące alternatywnych układów rozrządu, w odniesieniu do punktów zwrotnych. W przypadku zmiennego układu rozrządu, minimalny i maksymalny czas rozrządu						
3.2.11.2.	Zakres odniesienia lub ustawień (?)						
3.2.12.	Środki ograniczające zanieczyszczenie powietrza						
3.2.12.1.1.	Układ recyrkulacji gazów ze skrzyni korbowej: tak/nie (!) Jeśli tak, opis i rysunki: Jeśli nie, wymagana zgodność z pkt 6.10 załącznika 4 do niniejszego regulaminu						
3.2.12.2.	Dodatkowe urządzenia ograniczające zanieczyszczenia (jeżeli istnieją i nie są uwzględnione w innej pozycji)						
3.2.12.2.1.	Katalizator: tak/nie (!)						
3.2.12.2.1.1.	Liczba reaktorów katalitycznych i ich elementów (podać informacje dla każdego oddzielnego zespołu)						
3.2.12.2.1.2.	Wymiary, kształt i objętość katalizatora(-ów)						
3.2.12.2.1.3.	Typ działania katalitycznego						
3.2.12.2.1.4.	Całkowita zawartość metali szlachetnych						
3.2.12.2.1.5.	Stężenie względne						
3.2.12.2.1.6.	Substrat (struktura i tworzywo)						
3.2.12.2.1.7.	Gęstość komórek						
3.2.12.2.1.8.	Typ obudowy katalizatora(-ów)						
3.2.12.2.1.9.	Lokalizacja katalizatora(-ów) (miejsce i odległość odniesienia na ciągu wydechowym)						
3.2.12.2.1.10.	Osłona termiczna tak/nie (!)						
3.2.12.2.1.11.	Układy regeneracji/metoda oczyszczania spalin, opis						
3.2.12.2.1.11.5.	Normalny zakres temperatur roboczych (K)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.1.11.6.	Odczynniki podlegające zużyciu: tak/nie (!)						
3.2.12.2.1.11.7.	Typ i stężenie odczynnika niezbędnego do reakcji katalitycznej						
3.2.12.2.1.11.8.	Normalny zakres temperatur roboczych odczynnika K						
3.2.12.2.1.11.9.	Norma międzynarodowa						
3.2.12.2.1.11.10.	Częstotliwość uzupełniania odczynnika: stale/ podczas przeglądów (!)						
3.2.12.2.1.12.	Marka reaktora katalitycznego						
3.2.12.2.1.13.	Numer identyfikacyjny części						
3.2.12.2.2.	Czujnik tlenu: tak/nie (!)						
3.2.12.2.2.1.	Marka						
3.2.12.2.2.2.	Lokalizacja						
3.2.12.2.2.3.	Zakres pomiaru						
3.2.12.2.2.4.	Typ						
3.2.12.2.2.5.	Numer identyfikacyjny części						
3.2.12.2.3.	Wtrysk powietrza: tak/nie (!)						
3.2.12.2.3.1.	Typ (powietrze pulsujące, pompa powietrza itp.)						
3.2.12.2.4.	układ recyrkulacji spalin (EGR): tak/nie (!)						
3.2.12.2.4.1.	Właściwości (marka, typ, przepływ itp.)						
3.2.12.2.6.	Filtr cząstek stałych (PT): tak/nie (!)						
3.2.12.2.6.1.	Wymiary, kształt oraz pojemność filtra cząstek stałych						
3.2.12.2.6.2.	Konstrukcja filtra cząstek stałych						
3.2.12.2.6.3.	Lokalizacja (odległość odniesienia na ciągu wydechowym)						
3.2.12.2.6.4.	Metoda lub układ regeneracji, opis lub rysunek						
3.2.12.2.6.5.	Marka pochłaniacza cząstek stałych						
3.2.12.2.6.6.	Numer identyfikacyjny części						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.6.7.	Normalne zakresy temperatur roboczych (K) i ciśnienia (kPa)						
3.2.12.2.6.8.	W przypadku regeneracji okresowej						
3.2.12.2.6.8.1.1.	Liczba cykli badań WHTC bez regeneracji ^(p)						
3.2.12.2.6.8.2.1.	Liczba cykli badań WHTC z regeneracją (n _R)						
3.2.12.2.6.9.	Pozostałe układy: tak/nie ^(l)						
3.2.12.2.6.9.1.	Opis i działanie						
3.2.12.2.7.	Pokładowy system diagnostyczny (OBD)						
3.2.12.2.7.0.1.	Liczba rodzin silników OBD w rodzinie silników						
3.2.12.2.7.0.2.	Wykaz rodzin silników OBD (jeśli ma zastosowanie)	Rodzina silników OBD 1:					
		Rodzina silników OBD 2:					
		itd ...					
3.2.12.2.7.0.3.	Liczba rodzin silników OBD, do których należy silnik macierzysty/ członek rodziny silników						
3.2.12.2.7.0.4.	Odniesienia producenta do dokumentacji OBD wymaganej na mocy pkt 3.1.4 lit. c) i pkt 3.3.4 niniejszego regulaminu i określonej w załączniku 9A do niniejszego regulaminu do celów homologacji systemu OBD						
3.2.12.2.7.0.5.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe silnika wyposażonego w system OBD						
3.2.12.2.7.2.	Lista i zadania wszystkich komponentów monitorowanych przez system OBD ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.	Pisemny opis (ogólne zasady działania) dla						
3.2.12.2.7.3.1.	silników z zapłonem iskrowym ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.1.	Monitorowanie katalizatora ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.2.	Wykrywanie przerw w zapłonie ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.3.	Monitorowanie czujnika tlenu ⁽⁸⁾						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.3.1.4.	Inne części monitorowane przez system OBD						
3.2.12.2.7.3.2.	Silniki o zapłonie samoczynnym ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.1.	Monitorowanie katalizatora ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.2.	Monitorowanie filtra powietrza ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.3.	Monitorowanie elektronicznego układu paliwowego ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.4.	Monitorowanie układu deNO _x ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.5.	Inne elementy monitorowane przez system OBD ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.4.	Kryteria aktywacji MI (ustalona liczba cykli jazdy lub metoda statystyczna) ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.5.	Lista wszystkich kodów wyjścia systemu OBD i wykorzystywanych formatów (wraz z wyjaśnieniem) ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.6.5.	Standardowy protokół komunikacji OBD ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.7.	Odniesienie producenta do informacji dotyczących OBD wymaganych na mocy pkt 3.1.4 lit. d) i pkt 3.3.4 niniejszego regulaminu do celów zgodności z przepisami w sprawie dostępu do informacji dotyczących OBD pojazdu, lub						
3.2.12.2.7.7.1.	Zamiast odniesienia producenta, o którym mowa w pkt 3.2.12.2.7.7, odniesienie do dodatku do niniejszego załącznika, zawierającego następującą tabelę, po wypełnieniu zgodnie z podanym przykładem: część – kod usterki – strategia monitorowania – kryteria wykrywania usterki – kryteria aktywacji MI – parametry wtórne – wstępne przygotowanie – badanie demonstracyjne Katalizator SCR - P20EE - Sygnały czujników NO _x 1 i 2 - Różnica między sygnałami z czujnika 1 i 2 - Drugi cykl - Prędkość silnika, obciążenie silnika, temperatura katalizatora, aktywność odczynnika, masowe natężenie przepływu spalin - Jeden cykl badania OBD (WHTC, część badania w cyklu gorącego rozruchu) - cykl badania OBD (WHTC, część badania w cyklu gorącego rozruchu)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.	Pozostałe układy (opis i działanie)						
3.2.12.2.8.1.	Wymagania dla zapewnienia właściwego funkcjonowania środków kontroli NO _x						
3.2.12.2.8.2.	Silnik z trwałą dezaktywacją systemu wymuszającego do użytku służb ratunkowych lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego.: tak/nie ⁽¹⁾						
3.2.12.2.8.3.	Liczba rodzin silników OBD w rodzinie silników rozpatrywanej w związku z zapewnieniem właściwego działania środków kontroli NO _x						
3.2.12.2.8.4.	Wykaz rodzin silników OBD (jeśli ma zastosowanie)	Rodzina silników OBD 1:					
		Rodzina silników OBD 2:					
		itd ...					
3.2.12.2.8.5.	Liczba rodzin silników OBD, do których należy silnik macierzysty/ członek rodziny silników						
3.2.12.2.8.6.	Najniższe stężenie aktywnego składnika obecnego w odczynniku nieaktywującym systemu ostrzegania (CD _{min}) (% obj.)						
3.2.12.2.8.7.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemów zapewniających właściwe działanie środków kontroli NO _x						
3.2.17.	Szczegółowe informacje dotyczące silników zasilanych gazem oraz silników dwupaliwowych dla pojazdów ciężarowych (w przypadku układów o innej konfiguracji podać równoważne informacje)						
3.2.17.1.	Paliwo: LPG /NG-H/NG-L /NG-HL ⁽¹⁾						
3.2.17.2.	Regulator(-y) ciśnienia lub parownik/regulator(-y) ciśnienia ⁽¹⁾						
3.2.17.2.1.	Marka(-i)						
3.2.17.2.2.	Typ(-y)						
3.2.17.2.3.	Liczba stopni redukcji ciśnienia						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.17.2.4.	Ciśnienie w położeniu końcowym minimum (kPa) – maksimum. (kPa)						
3.2.17.2.5.	Liczba głównych punktów regulacji						
3.2.17.2.6.	Liczba punktów regulacji biegu jałowego						
3.2.17.2.7.	Numer homologacji typu						
3.2.17.3.	Układ paliwowy: mieszalnik/ wtrysk gazu/ wtrysk cieczy/ wtrysk bezpośredni ⁽¹⁾						
3.2.17.3.1.	Regulacja składu mieszanki						
3.2.17.3.2.	Opis układu lub schemat i rysunki						
3.2.17.3.3.	Numer homologacji typu						
3.2.17.4.	Mieszalnik						
3.2.17.4.1.	Numer						
3.2.17.4.2.	Marka(-i)						
3.2.17.4.3.	Typ(-y)						
3.2.17.4.4.	Lokalizacja						
3.2.17.4.5.	Zakres regulacji						
3.2.17.4.6.	Numer homologacji typu						
3.2.17.5.	Wtrysk do kolektora wlotowego						
3.2.17.5.1.	Wtrysk: jednopunktowy/wielopunktowy ⁽¹⁾						
3.2.17.5.2.	Wtrysk: ciągły/ zsynchronizowany/ sekwencyjny ⁽¹⁾						
3.2.17.5.3.	Urządzenie wtryskowe						
3.2.17.5.3.1.	Marka(-i)						
3.2.17.5.3.2.	Typ(-y)						
3.2.17.5.3.3.	Zakres regulacji						
3.2.17.5.3.4.	Numer homologacji typu						
3.2.17.5.4.	Pompa zasilająca (gdy ma to zastosowanie)						
3.2.17.5.4.1.	Marka(-i)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.17.5.4.2.	Typ(-y)						
3.2.17.5.4.3.	Numer homologacji typu						
3.2.17.5.5.	Wtryskiwacz(-e)						
3.2.17.5.5.1.	Marka(-i)						
3.2.17.5.5.2.	Typ(-y)						
3.2.17.5.5.3.	Numer homologacji typu						
3.2.17.6.	Wtrysk bezpośredni						
3.2.17.6.1.	Pompa wtryskowa/ regulator ciśnienia (!)						
3.2.17.6.1.1.	Marka(-i)						
3.2.17.6.1.2.	Typ(-y)						
3.2.17.6.1.3.	Kąt wyprzedzenia wtrysku						
3.2.17.6.1.4.	Numer homologacji typu						
3.2.17.6.2.	Wtryskiwacz(-e)						
3.2.17.6.2.1.	Marka(-i)						
3.2.17.6.2.2.	Typ(-y)						
3.2.17.6.2.3.	Ciśnienie otwarcia lub wykres właściwości (!)						
3.2.17.6.2.4.	Numer homologacji typu						
3.2.17.7.	Elektroniczna jednostka sterująca (ECU)						
3.2.17.7.1.	Marka(-i)						
3.2.17.7.2.	Typ(-y)						
3.2.17.7.3.	Zakres regulacji						
3.2.17.7.4.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania						
3.2.17.8.	Urządzenie przeznaczone wyłącznie dla gazu ziemnego						
3.2.17.8.1.	Wariant 1 (tylko w przypadku homologacji silników dla kilku konkretnych składów paliwa)						
3.2.17.8.1.0.1.	Samodostosowanie? tak/nie (!)						
3.2.17.8.1.0.2.	Kalibracja dla konkretnego składu gazu NG-H/NG-L/NG-HL (!) przekształcenie dla konkretnego składu gazu NG-H _i /NG-L _i /NG-HL _i (!)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.17.8.1.1.	metan (CH ₄)	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)
	etan (C ₂ H ₆)	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)
	propan (C ₃ H ₈)	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)
	butan (C ₄ H ₁₀)	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)
	C ₅ /C ₅₊ :	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)
	tlen (O ₂)	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)
	obojętny (N ₂ , He itp.)	baza (% mol)	min (% mol)				maks. (% mol)

3.5.4.	Emisje CO ₂ z silników pojazdów ciężarowych						
3.5.4.1.	Emisje masowe CO ₂ w badaniu WHSC ^(dg) :	(g/kWh)					
3.5.4.1.1.	Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO ₂ w badaniu WHSC w trybie dieslowskim ^(d) :	g/kWh					
	Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO ₂ w badaniu WHSC w trybie dwupaliwowym ^(d) (w stosownych przypadkach):	g/kWh					
3.5.4.2.	Emisje masowe CO ₂ w badaniu WHTC ^(dg) :	(g/kWh)					
3.5.4.2.1.	Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO ₂ w badaniu WHTC w trybie dieslowskim ^(d) :	g/kWh					
	Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO ₂ w badaniu WHTC w trybie dwupaliwowym ^(d) :	g/kWh					
3.5.5.	Zużycie paliwa przez silniki pojazdów ciężarowych						
3.5.5.1.	Zużycie paliwa w badaniu WHSC ^(dg) :	(g/kWh)					
3.5.5.1.1.	Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHSC w trybie dieslowskim ^(d) :	g/kWh					
	Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHSC w trybie dwupaliwowym ^(d) :	g/kWh					
3.5.5.2.	Zużycie paliwa w badaniu WHTC ^(g) ^(dg) :	(g/kWh)					

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.5.5.2.1.	Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHTC w trybie dieslowskim ^(d) : g/kWh Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHTC w trybie dwupaliwowym ^(d) : g/kWh						
3.6.	Temperatury dozwolone przez producenta						
3.6.1.	Układ chłodzenia						
3.6.1.1.	Chłodzenie cieczą - maksymalna temperatura przy wylocie (K)						
3.6.1.2.	Układ chłodzenia powietrzem						
3.6.1.2.1.	Punkt odniesienia:						
3.6.1.2.2.	Maksymalna temperatura w punkcie odniesienia (K)						
3.6.2.	Maksymalna temperatura na wlocie do chłodnicy międzystopniowej (K)						
3.6.3.	Maksymalna temperatura spalin w punkcie przewodu(-ów) wydechowego(-ych) w pobliżu kołnierza(-y) kolektora wydechowego spalin lub turbosprężarki doładowującej (K)						
3.6.4.	Temperatura paliwa: minimalna (K) – maksymalna (K) Dla silników diesla na wlocie pompy wtryskowej, dla silników zasilanych gazem na końcowym położeniu regulatora ciśnienia						
3.6.5.	Temperatura oleju minimalna (K) – maksymalna (K)						
3.8.	Układ smarowania						
3.8.1.	Opis układu						
3.8.1.1.	Położenie zbiornika oleju						
3.8.1.2.	Układ smarowania (pompa/wtrysk do układu dolotowego/mieszanie z paliwem, itp.) ⁽¹⁾						
3.8.2.	Pompa olejowa						
3.8.2.1.	Marka(-i)						
3.8.2.2.	Typ(-y)						
3.8.3.	Mieszanie z paliwem						
3.8.3.1.	Udział procentowy						
3.8.4.	Chłodnica oleju: tak/nie ⁽¹⁾						
3.8.4.1.	Rysunek(-ki)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.8.4.1.1.	Marka(-i)						
3.8.4.1.2.	Typ(-y)						

CZĘŚĆ 2

Podstawowe właściwości części i układów pojazdu w odniesieniu do emisji spalin

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.1.	Producent silnika						
3.1.1.	Kod silnika nadany przez producenta (oznaczony na silniku, lub inny sposób identyfikacji)						
3.1.2.	Numer homologacji (w stosownych przypadkach) wraz z oznaczeniem identyfikacji paliwa						
3.2.2.	Paliwo						
3.2.2.3.	Wlew paliwa: specjalna zwężka/naklejka						
3.2.3.	Zbiornik(-i) paliwa						
3.2.3.1.	Zbiornik(-i) podstawowy(-we)						
3.2.3.1.1.	Liczba i pojemność każdego zbiornika						
3.2.3.2.	Zbiornik(-i) rezerwowy(-we)						
3.2.3.2.1.	Liczba i pojemność każdego zbiornika						
3.2.8.	Układ dolotowy						
3.2.8.3.3.	Rzeczywiste podciśnienie w układzie dolotowym przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i przy 100 % obciążeniu pojazdu:						
3.2.8.4.2.	Filtr powietrza, rysunki						
3.2.8.4.2.1.	Marka(-i)						
3.2.8.4.2.2.	Typ(-y)						
3.2.8.4.3.	Tłumik ssania, rysunki						
3.2.8.4.3.1.	Marka(-i)						
3.2.8.4.3.2.	Typ(-y)						
3.2.9.	Układ wydechowy						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.9.2.	Opis lub rysunek układu wydechowego						
3.2.9.2.2.	Opis lub rysunek elementów układu wydechowego niestanowiących części układu silnika						
3.2.9.3.1.	Rzeczywiste przeciwciśnienie wydechu przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i 100 % obciążeniu pojazdu (tylko silniki z zapłonem wysokoprężnym) (kPa)						
3.2.9.7.	Pojemność układu wydechowego (dm ³)						
3.2.9.7.1.	Rzeczywista pojemność kompletnego układu wydechowego (pojazd i układ silnika) (dm ³)						
3.2.12.2.7.	Pokładowy system diagnostyczny (OBD)						
3.2.12.2.7.0.	Zastosowano alternatywną homologację zdefiniowaną w pkt 2.4 załącznika 9A do niniejszego regulaminu: tak/nie ⁽¹⁾						
3.2.12.2.7.1.	Części systemu OBD znajdujące się w pojeździe						
3.2.12.2.7.2.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do pakietu dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemu OBD homologowanego silnika						
3.2.12.2.7.3.	Pisemny opis lub rysunek wskaźnika awarii (MI) ⁽¹⁰⁾						
3.2.12.2.7.4.	Pisemny opis lub rysunek interfejsu komunikacji zewnętrznej OBD ⁽¹⁰⁾						
3.2.12.2.8.	Wymagania dla zapewnienia właściwego funkcjonowania środków kontroli NO _x						
3.2.12.2.8.0.	Zastosowano alternatywną homologację zdefiniowaną w pkt 2.1 załącznika 11 ⁽¹¹⁾ do niniejszego regulaminu: tak/nie ⁽¹⁾						
3.2.12.2.8.1.	Znajdujące się w pojeździe części systemów zapewniających właściwe działanie środków kontroli NO _x						
3.2.12.2.8.2.	Aktywacja trybu pełzania: „wyłączenie po ponownym uruchomieniu”/ „wyłączenie po tankowaniu”/„wyłączenie po parkowaniu” ⁽¹²⁾						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.3.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do pakietu dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemu zapewniającego właściwe działanie środków kontroli NO _x homologowanego silnika						
3.2.12.2.8.4.	Pisemny opis lub rysunek sygnału ostrzegawczego ⁽¹⁰⁾						
3.2.12.2.8.5.	Podgrzewany/niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania (zob. pkt 2.4 załącznika 11 do niniejszego regulaminu)						

Uwagi:

- (1) Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).
- (2) Jeśli sposób identyfikacji typu zawiera znaki niemające znaczenia dla opisu typu pojazdu, części lub oddzielnego zespołu technicznego, objętych niniejszym dokumentem informacyjnym, znaki te przedstawia się w dokumentacji symbolem „?” (np. ABC?123??).
- (3) Liczbę tę należy zaokrąglić do dziesiątej części milimetra.
- (4) Wartość tę oblicza się i zaokrągla do cm³.
- (5) Określić tolerancję.
- (6) Ustalone zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 85.
- (7) Należy wpisać górne i dolne wartości dla każdego wariantu.
- (8) Proszę udokumentować w przypadku pojedynczej rodziny silników OBD oraz jeśli jeszcze nie udokumentowano w pakiecie(-tach) dokumentacji, o którym(-ych) mowa w pkt 3.2.12.2.7.0.4 części 1 załącznika 1.
- (9) Zużycie paliwa dla łącznego badania WHTC, obejmującego badanie w cyklu zimnego i gorącego rozruchu, zgodnie z załącznikiem 12.
- (10) Należy udokumentować, jeśli nie wykazano w dokumentacji, o której mowa w pkt 3.2.12.2.7.2 części 2 załącznika 1.
- (11) Punkt 2.1 załącznika 11 jest zastrzeżony dla przyszłych homologacji alternatywnych.
- (12) Niepotrzebne skreślić.

Dodatek do dokumentu informacyjnego

Informacje dotyczące warunków badania

1. Świece zapłonowe
 - 1.1. Marka
 - 1.2. Typ
 - 1.3. Ustawienie przerwy iskrowej
2. Cewka zapłonowa
 - 2.1. Marka
 - 2.2. Typ
3. Zastosowany olej
 - 3.1. Marka
 - 3.2. Typ (podać procent oleju w mieszance w przypadku wymieszania oleju i paliwa)
4. Urządzenia napędzane przez silnik
 - 4.1. Moc pochłanianą przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia należy ustalić wyłącznie:
 - (a) jeżeli wymagane wyposażenie dodatkowe/urządzenia nie są zamocowane do silnika, lub
 - (b) jeżeli niewymagane wyposażenie dodatkowe/urządzenia są zamocowane do silnika.

Uwaga: Wymagania dotyczące urządzeń zasilanych energią silnika są różne w przypadku badania emisji i badania mocy.
 - 4.2. Wyliczenie i określenie szczegółów
 - 4.3. Moc pochłaniana przy prędkościach obrotowych silnika właściwych dla badania emisji

Tabela 1

Moc pochłaniana przy prędkościach obrotowych silnika właściwych dla badania emisji

Urządzenie	Bieg jałowy	Niskie obroty	Wysokie obroty	Preferowana prędkość obrotowa ⁽²⁾	n_{95h}
P_a wyposażenie dodatkowe/urządzenia wymagane zgodnie z załącznikiem 4 dodatek 6					
P_b wyposażenie dodatkowe/urządzenia niewymagane zgodnie z załącznikiem 4 dodatek 6					

5. Osiągi silnika (podane przez producenta) ⁽¹⁾
 - 5.1. Prędkości obrotowe silnika stosowane w badaniu emisji zgodnie z załącznikiem 4 ⁽⁹⁾ lub prędkości obrotowe silnika stosowane w badaniu emisji w trybie dwupaliwowym zgodnie z załącznikiem 4 ⁽⁹⁾^(di)
 - Niskie obroty (n_{lo}) obr./min
 - Wysokie obroty (n_{hi}) obr./min
 - Prędkość na biegu jałowym obr./min
 - Preferowana prędkość obr./min
 - n_{95h} obr./min
 - 5.1.1. Prędkości obrotowe silnika stosowane w badaniu emisji w trybie dieslowskim zgodnie z załącznikiem 4 ⁽⁹⁾^(di)^(di)

⁽¹⁾ Informacje dotyczące osiągow silnika podaje się tylko dla silnika macierzystego.

- Niskie obroty (nlo) obr./min
- Wysokie obroty (nhi) obr./min
- Prędkość na biegu jałowym obr./min
- Preferowana prędkość obr./min
- n95h obr./min
- 5.2. Deklarowane wartości dla badania mocy zgodnie z regulaminem nr 85 lub deklarowane wartości dla badania mocy w trybie dwupaliwowym zgodnie z regulaminem nr 85 ^(df)
- 5.2.1. prędkość na biegu jałowym obr./min
- 5.2.2. Prędkość przy maksymalnej mocy obr./min
- 5.2.3. Moc maksymalna kW
- 5.2.4. Prędkość przy maksymalnym momencie obrotowym obr./min
- 5.2.5. Maksymalny moment obrotowy Nm
- 5.2.6. Deklarowane wartości dla badania mocy w trybie dieslowskim zgodnie z regulaminem nr 85 ^{(df)(di)}
- 5.2.6.1. Prędkość na biegu jałowym obr./min
- 5.2.6.2. Prędkość przy maksymalnej mocy obr./min
- 5.2.6.3. Moc maksymalna kW
- 5.2.6.4. Prędkość przy maksymalnym momencie obrotowym obr./min
- 5.2.6.5. Maksymalny moment obrotowy Nm
6. Informacje o ustawieniu obciążenia dynamometru (w stosownych przypadkach)
- 6.1. Punkt zastrzeżony dla typu nadwozia pojazdu (nie dotyczy)
- 6.2. Punkt zastrzeżony dla typu skrzyni biegów (nie dotyczy)
- 6.3. Informacje o ustawieniu stałej krzywej obciążenia dynamometru (jeżeli się stosuje)
- 6.3.1. Wykorzystano alternatywną metodę ustawienia obciążenia dynamometru (tak/nie (!))
- 6.3.2. Masa bezwładności (kg)
- 6.3.3. Efektywna moc pochłaniana przy prędkości 80 km/h, włączając bieżące straty mocy pojazdu na dynamometrze (kW)
- 6.3.4. Efektywna moc pochłaniana przy prędkości 50km/h, włączając bieżące straty mocy pojazdu na dynamometrze (kW)
- 6.4. Informacje o ustawieniach regulowanej krzywej obciążenia dynamometru (jeżeli się stosuje)
- 6.4.1. Informacje o wybiegu uzyskane z toru badawczego
- 6.4.2. Marka i typ opon
- 6.4.3. Wymiary opon (przednie/tylne)
- 6.4.4. Ciśnienie w oponach (przednie/tylne) (kPa)
- 6.4.5. Masa próbna pojazdu, włączając kierowcę (kg)
- 6.4.6. Dane dotyczące wybiegu na drogę (jeżeli używane)

(!) Niepotrzebne skreślić.

Tabela 2

Dane dotyczące wybiegu na drogę

V (km/h)	V2 (km/h)	V1 (km/h)	Średni skorygowany czas wybiegu na drogę
120			
100			
80			
60			
40			
20			

6.4.7. Średnia skorygowana moc jezdna (jeżeli używana)

Tabela 3

Średnia skorygowana moc jezdna

V (km/h)	Moc skorygowana (kW)
120	
100	
80	
60	
40	
20	

7. Warunki badania OBD

7.1. Cykl badania zastosowany do weryfikacji OBD

7.2. Liczba cykli wstępnego przygotowania zastosowanych przed badaniem weryfikacyjnym OBD

—

Dodatek 1

Objaśnienia do załączników 1, 2A, 2B i 2C

- 1) Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).
 - 2) Określić tolerancję.
 - 3) Należy wpisać górne i dolne wartości dla każdego wariantu.
 - 4) Proszę udokumentować w przypadku pojedynczej rodziny silników OBD oraz jeśli jeszcze nie udokumentowano w pakiecie(-tach) dokumentacji, o którym(-ych) mowa w pkt 3.2.12.2.7.0.4 części 1 załącznika 1.
 - 5) Zużycie paliwa dla łącznego badania WHTC, obejmującego badanie w cyklu zimnego i gorącego rozruchu, zgodnie z załącznikiem 12.
 - 6) Należy udokumentować, jeśli nie wykazano w dokumentacji, o której mowa w pkt 3.2.12.2.7.2 części 2 załącznika 1.
 - 7) Niepotrzebne skreślić.
 - 8) Informacje dotyczące osiąarów silnika podaje się tylko dla silnika macierzystego.
 - 9) Określić tolerancję; w granicach $\pm 3\%$ wartości deklarowanych przez producenta.
 - a) Jeśli sposób identyfikacji typu zawiera znaki niemające znaczenia dla opisu typu pojazdu, części lub oddzielnego zespołu technicznego, objętych niniejszym dokumentem informacyjnym, znaki te przedstawia się w dokumentacji symbolem „?” (np. ABC?123??).
 - b) Sklasyfikowane według definicji zawartej w ujednocnionej rezolucji w sprawie budowy pojazdów „Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)” - ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2.
 - c) Liczbę tę należy zaokrąglić do dziesiątej części milimetra.
 - d) Jeśli jest to wymagane w niniejszym regulaminie.
 - df) W przypadku silnika lub pojazdu dwupaliwowego (typy jak określono w załączniku 15).
 - dg) Z wyjątkiem silników lub pojazdów dwupaliwowych (typy jak określono w załączniku 15).
 - dh) W przypadku silnika lub pojazdu dwupaliwowego nie należy wykreślać rodzaju paliwa gazowego stosowanego w trybie dwupaliwowym.
 - di) W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B (typy jak określono w załączniku 15).
 - m) Wartość tę oblicza się i zaokrągla do cm^3 .
 - n) Ustalone zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 85.
 - P) Punkt 2.1 załącznika 11 jest zastrzeżony dla przyszłych homologacji alternatywnych.
-

ZAAŁĄCZNIK 2A

Zawiadomienie dotyczące homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji:

.....
.....
.....

- dotyczące ⁽²⁾: udzielenia homologacji
- rozszerzenia homologacji
- odmowy udzielenia homologacji
- cofnięcia homologacji
- ostatecznego zaniechania produkcji

typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

Homologacja nr

Rozszerzenie nr

Powód rozszerzenia

SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta)
- 0.2. Typ
 - 0.2.1. Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeśli oznaczono na oddzielnym zespole technicznym ^(a)
 - 0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania
- 0.4. Nazwa i adres producenta
- 0.5. Miejsce i sposób umieszczenia znaku homologacji
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)

SEKCJA II

- 1. Informacje dodatkowe (w stosownych przypadkach): zob. uzupełnienie
- 2. Upoważniona placówka techniczna odpowiedzialna za wykonanie badań
- 3. Data sprawozdania z badań
- 4. Numer sprawozdania z badań
- 5. Ewentualne uwagi: zob. uzupełnienie
- 6. Miejsce
- 7. Data
- 8. Podpis

Załączniki: Pakiet informacyjny.

Sprawozdanie z badań.

⁽¹⁾ Numer identyfikacyjny państwa, które udzieliło/rozszerzyło/odmówiło udzielenia homologacji lub cofnęło homologację.
⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

Uzupełnienie

do zawiadomienia dotyczącego homologacji typu nr ... dotyczącego homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

1. Informacje dodatkowe
 - 1.1. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu pojazdu z zainstalowanym silnikiem
 - 1.1.1. Marka silnika (nazwa przedsiębiorstwa)
 - 1.1.2. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
 - 1.1.3. Kod producenta oznaczony na silniku
 - 1.1.4. Zastrzeżony
 - 1.1.5. Kategoria silnika: zasilany olejem napędowym/benzyną/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanolem (ED95)/ etanolem (E85)/dwupaliwowy ⁽¹⁾
 - 1.1.5.1. Typ silnika dwupaliwowego: Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾ ^(df)
 - 1.1.6. Nazwa i adres producenta
 - 1.1.7. Nazwa i adres ewentualnego upoważnionego przedstawiciela producenta
 - 1.2. Silnik określony w pkt 1.1, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny
 - 1.2.1. Numer homologacji typu silnika/rodziny silników ⁽¹⁾
 - 1.2.2. Numer kalibracji oprogramowania elektronicznej jednostki sterującej silnika (ECU)
 - 1.3. Szczegóły wymagające uzupełnienia w odniesieniu do homologacji silnika/rodziny silników ⁽¹⁾ jako odrębnej jednostki technicznej (warunki, których należy przestrzegać przy zabudowie silnika w pojeździe)
 - 1.3.1. Maksymalny lub minimalny spadek ciśnienia wlotowego
 - 1.3.2. Maksymalne dopuszczalne przeciwciśnienie
 - 1.3.3. Pojemność układu wydechowego
 - 1.3.4. Ograniczenia w użytkowaniu (jeśli występują)
 - 1.4. Poziomy emisji zanieczyszczeń z silnika/silnika macierzystego ⁽¹⁾
Współczynnik pogarszania jakości (DF): wyliczony/stały ⁽¹⁾

W poniższej tabeli należy podać wartości DF i emisji WHSC (w stosownych przypadkach) oraz WHTC.

W przypadku badania silników z użyciem różnych paliw wzorcowych, tabele należy powtórzyć dla każdego badanego paliwa wzorcowego.

W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B i 2B tabele należy powtórzyć dla każdego badanego trybu (tryb dwupaliwowy oraz tryb dieslowski).
 - 1.4.1. Badanie WHSC

Tabela 4

Badanie WHSC

Badanie WHSC (jeżeli dotyczy)							
NH ₃	CO	THC	NMHC ⁽¹⁾	NO _x	Masa cząstek stałych		Liczba cząstek stałych
mnożnikowy/addytywny ⁽¹⁾							
Emisje	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC ^(d) (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH ₃ ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
Wynik badania							
Wyliczone z DF							
Emisje masowe CO ₂ ^(d) :							g/kWh
Zużycie paliwa ^(d) :							g/kWh

1.4.2. Badanie WHTC

Tabela 5

Badanie WHTC

Badanie WHTC								
DF	CO	THC ^(d)	NMHC ^(d)	CH ₄ ^(d)	NO _x	Masa cząstek stałych	NH ₃	Liczba cząstek stałych
mnożnikowy/addytywny ⁽¹⁾								
Emisje	CO (mg/kWh)	THC ^(d) (mg/kWh)	NMHC ^(d) (mg/kWh)	CH ₄ ^(d) (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH ₃ ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
Zimny rozruch								
Gorący rozruch bez regeneracji								
Gorący rozruch z regeneracją ⁽¹⁾								
k _{r,u} (mnożnikowy/addytywny) ⁽¹⁾								
k _{r,d} (mnożnikowy/addytywny) ⁽¹⁾								
Ważony wynik badania								
Ostateczny wynik badania z DF								
Emisje masowe CO ₂ ^(d) :						g/kWh		
Zużycie paliwa ^(d) :						g/kWh		

1.4.3. Badanie na biegu jałowym

Tabela 6

Badanie na biegu jałowym

Badanie	Wartość CO (% obj.)	Lambda ⁽¹⁾	Prędkość obrotowa silnika (min ⁻¹)	Temperatura oleju silnikowego (°C)
Badanie przy niskich obrotach biegu jałowego		Nie dotyczy		
Badanie przy wysokich obrotach biegu jałowego				

1.4.4. Badanie demonstracyjne PEMS

Tabela 6a

Badanie demonstracyjne PEMS

Typ pojazdu (np. M ₃ , N ₃ i zastosowanie np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)						
Opis pojazdu (np. model pojazdu, prototyp)						
Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/negatywnej ⁽⁷⁾ :	CO	THC	NMHC	CH ₄	NO _x	Masa cząstek stałych
Współczynnik zgodności w oknie pracy						
Współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO ₂						

Informacje na temat przejazdu:	W terenie miejskim	W terenie wiejskim	Po autostradzie
Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie, jak opisano w pkt 4.5 załącznika 8.			
Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości podróźnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5 załącznika 8.			
	Minimum		Maksimum
Średnia moc w oknie pracy (%)			
Czas trwania okna pracy dla masy CO ₂ (s)			
Okno pracy: procent ważnych okien			
Okno dla masy CO ₂ : procent ważnych okien			
Współczynnik zgodności zużycia paliwa			

1.5. Pomiar mocy

1.5.1. Moc silnika mierzona na stanowisku pomiarowym

Tabela 7

Moc silnika mierzona na stanowisku pomiarowym

Zmierzona prędkość obrotowa silnika (obr./min)							
Zmierzony przepływ paliwa (g/h)							
Zmierzony moment obrotowy (Nm)							
Zmierzona moc (kW)							
Ciśnienie atmosferyczne (kPa)							
Ciśnienie pary wodnej (kPa)							
Temperatura powietrza wlotowego (K)							
Współczynnik korekcji mocy							
Moc skorygowana (kW)							
Moc dodatkowa (kW) ⁽¹⁾							
Moc netto (kW)							
Moment obrotowy netto (Nm)							
Skorygowane zużycie paliwa (g/kWh)							

1.5.2. Dane dodatkowe

1.6. Przepisy szczególne

1.6.1. Udzielanie homologacji pojazdom przeznaczonym do wywozu (zob. pkt 13.4.1 niniejszego regulaminu)

1.6.1.1. Homologacja udzielana pojazdom przeznaczonym na wywóz zgodnie z pkt 1.6.1: tak/nie ⁽²⁾

1.6.1.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.1.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji do których ma zastosowanie niniejsza homologacja

1.6.2. Silniki zamienne do eksploatowanych pojazdów (zob. pkt 13.4.2 niniejszego regulaminu)

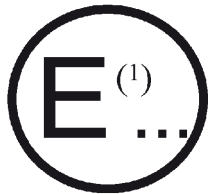
1.6.2.1. Homologacja udzielana silnikom zamiennym do eksploatowanych pojazdów zgodnie z pkt 1.6.2: tak/nie ⁽²⁾

- 1.6.2.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.2.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji, do których ma zastosowanie ta homologacja
 - 1.7. Homologacje alternatywne (zob. załącznik 9A pkt 2.4)
 - 1.7.1. Homologacje alternatywne udzielane zgodnie z pkt 1.7): tak/nie ⁽²⁾
 - 1.7.2. Przedstawić opis homologacji alternatywnych udzielanych zgodnie z pkt 1.7.1.
-

ZAŁĄCZNIK 2B

Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

(Maksymalny format: A4 (210 x 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji:

.....

dotyczące ⁽²⁾: udzielenia homologacji
 rozszerzenia homologacji
 odmowy udzielenia homologacji
 cofnięcia homologacji
 ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

Homologacja nr

Rozszerzenie nr

Powód rozszerzenia

Objaśnienia znajdują się w dodatku 1 do załącznika 1.

SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta)
- 0.2. Typ
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeżeli oznaczono na pojeździe ^(a)
 - 0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania
- 0.4. Kategoria pojazdu ^(b)
- 0.5. Nazwa i adres producenta
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)

SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe (o ile występują)
2. Upoważniona placówka techniczna odpowiedzialna za wykonanie badań
3. Data sprawozdania z badań
4. Numer sprawozdania z badań
5. Ewentualne uwagi
6. Miejsce
7. Data
8. Podpis

W przypadku rozszerzenia homologacji typu pojazdu, którego masa odniesienia przekracza 2 380 kg, ale nie przekracza 2 610 kg, należy załączyć dane dotyczące emisji CO₂ (g/km) i zużycia paliwa (l/100 km) zgodnie z załącznikiem 8 do regulaminu nr 101.

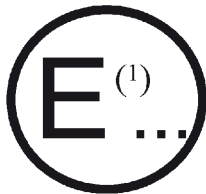
(1) Numer identyfikacyjny państwa, które udzieliło/rozszerzyło/odmówiło udzielenia homologacji lub cofnęło homologację.

(2) Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK 2C

Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji

.....
.....
.....

dotyczące ⁽²⁾: udzielenia homologacji
rozszerzenia homologacji
odmowy udzielenia homologacji
cofnięcia homologacji
ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

Homologacja nr

Rozszerzenie nr

Powód rozszerzenia

SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta)
- 0.2. Typ
 - 0.2.1. Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeżeli oznaczono na pojeździe ^(a)
 - 0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania
- 0.4. Kategoria pojazdu ^(b)
- 0.5. Nazwa i adres producenta
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)

SEKCJA II

- 1. Informacje dodatkowe (w stosownych przypadkach): zob. uzupełnienie
- 2. Upoważniona placówka techniczna odpowiedzialna za wykonanie badań
- 3. Data sprawozdania z badań
- 4. Numer sprawozdania z badań
- 5. Ewentualne uwagi: zob. uzupełnienie
- 6. Miejsce
- 7. Data
- 8. Podpis

Załączniki: Pakiet informacyjny.

Sprawozdanie z badań.

Uzupełnienie

W przypadku rozszerzenia homologacji typu pojazdu, którego masa odniesienia przekracza 2 380 kg, ale nie przekracza 2 610 kg, należy załączyć dane dotyczące emisji CO₂ (g/km) i zużycia paliwa (l/100 km) zgodnie z załącznikiem 8 do regulaminu nr 101.

⁽¹⁾ Numer identyfikacyjny państwa, które udzieliło/rozszerzyło/odmówiło udzielenia homologacji lub cofnęło homologację.
⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

Uzupełnienie

do zawiadomienia dotyczącego homologacji typu nr ... dotyczącego homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06

1. Informacje dodatkowe
 - 1.1. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu pojazdu z zainstalowanym silnikiem
 - 1.1.1. Marka silnika (nazwa przedsiębiorstwa)
 - 1.1.2. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
 - 1.1.3. Kod producenta oznaczony na silniku
 - 1.1.4. Kategoria pojazdu
 - 1.1.5. Kategoria silnika: zasilany olejem napędowym/benzyną/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanolem (ED95)/ etanolem (E85)/dwupaliwowy ⁽¹⁾
 - 1.1.5.1. Typ silnika dwupaliwowego: Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾ ^(d^f)
 - 1.1.6. Nazwa i adres producenta
 - 1.1.7. Nazwa i adres ewentualnego upoważnionego przedstawiciela producenta
 - 1.2. Pojazd
 - 1.2.1. Numer homologacji typu silnika/rodziny silników ⁽¹⁾
 - 1.2.2. Numer kalibracji oprogramowania elektronicznej jednostki sterującej silnika (ECU)
 - 1.3. Szczegóły wymagające uzupełnienia w odniesieniu do homologacji silnika/rodziny silników ⁽¹⁾ (warunki, których należy przestrzegać przy zabudowie silnika w pojeździe)
 - 1.3.1. Maksymalny lub minimalny spadek ciśnienia wlotowego
 - 1.3.2. Maksymalne dopuszczalne przeciwnieście
 - 1.3.3. Pojemność układu wydechowego
 - 1.3.4. Ograniczenia w użytkowaniu (jeśli występują)
 - 1.4. Poziomy emisji zanieczyszczeń z silnika/silnika macierzystego ⁽¹⁾
 Współczynnik pogarszania jakości (DF): wyliczony/stały ⁽¹⁾
 W poniższej tabeli należy podać wartości DF i emisji WHSC (w stosownych przypadkach) oraz WHTC
 W przypadku badania silników z użyciem różnych paliw wzorcowych, tabele należy powtórzyć dla każdego badanego paliwa wzorcowego.
 W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B i 2B tabele należy powtórzyć dla każdego badanego trybu (tryb dwupaliwowy oraz tryb dieslowski).
 - 1.4.1. Badanie WHSC

Tabela 4

Badanie WHSC

Badanie WHSC (jeżeli dotyczy)							
DF	CO	THC	NMHC ^(d)	NO _x	Masa cząstek stałych	NH ₃	Liczba cząstek stałych
mnożnikowy/addytywny ⁽¹⁾							
Emisje	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC ^(d) (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH ₃ ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
Wynik badania							
Wyliczone z DF							
Emisje masowe CO ₂ ^(d) : g/kWh							
Zużycie paliwa ^(d) : g/kWh							

1.4.2. Badanie WHTC

Tabela 5

Badanie WHTC

Badanie WHTC								
DF	CO	THC ^(d)	NMHC ^(d)	CH ₄ ^(d)	NO _x	Masa cząstek stałych	NH ₃	Liczba cząstek stałych
mnożnikowy/addytywny ⁽¹⁾								
Emisje	CO (mg/kWh)	THC ^(d) (mg/kWh)	NMHC ^(d) (mg/kWh)	CH ₄ ^(d) (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH ₃ ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
Zimny rozruch								
Gorący rozruch bez regeneracji								
Gorący rozruch z regeneracją ⁽¹⁾								
k _{r,u} (mnożnikowy/addytywny) ⁽¹⁾								
k _{r,d} (mnożnikowy/addytywny) ⁽¹⁾								
Ważony wynik badania								
Ostateczny wynik badania z DF								
Emisje masowe CO ₂ ^(d) :						g/kWh		
Zużycie paliwa ^(d) :						g/kWh		

1.4.3. Badanie na biegu jałowym

Tabela 6

Badanie na biegu jałowym

Badanie	Wartość CO (% obj.)	Lambda ⁽¹⁾	Prędkość obrotowa silnika (min ⁻¹)	Temperatura oleju silnikowego (°C)
Badanie przy niskich obrotach biegu jałowego		Nie dotyczy		
Badanie przy wysokich obrotach biegu jałowego				

1.4.4. Badanie demonstracyjne PEMS

Tabela 6a

Badanie demonstracyjne PEMS

Typ pojazdu (np. M ₃ , N ₃ i zastosowanie np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)	
Opis pojazdu (np. model pojazdu, prototyp)	

Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/negatywnej (¹)	CO	THC	NMHC	CH ₄	NO _x	Masa cząstek stałych
Współczynnik zgodności w oknie pracy						
Współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO ₂						
Informacje na temat przejazdu	W terenie miejskim		W terenie wiejskim		Po autostradzie	
Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie, jak opisano w pkt 4.5 załącznika 8.						
Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości podróźnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5 załącznika 8.						
	Minimum			Maksimum		
Średnia moc w oknie pracy (%)						
Czas trwania okna pracy dla masy CO ₂ (s)						
Okno pracy: procent ważnych okien						
Okno dla masy CO ₂ : procent ważnych okien						
Współczynnik zgodności zużycia paliwa						

1.5 Pomiar mocy

1.5.1. Moc silnika mierzona na stanowisku pomiarowym

Tabela 7

Moc silnika mierzona na stanowisku pomiarowym

Zmierzona prędkość obrotowa silnika (obr./min)						
Zmierzony przepływ paliwa (g/h)						
Zmierzony moment obrotowy (Nm)						
Zmierzona moc (kW)						
Ciśnienie atmosferyczne (kPa)						
Ciśnienie pary wodnej (kPa)						
Temperatura powietrza wlotowego (K)						
Współczynnik korekcji mocy						
Moc skorygowana (kW)						
Moc dodatkowa (kW) (¹)						
Moc netto (kW)						
Moment obrotowy netto (Nm)						
Skorygowane zużycie paliwa (g/kWh)						

1.5.2. Dane dodatkowe

1.6. Przepisy szczególne

1.6.1. Udzielanie homologacji pojazdom przeznaczonym do wywozu (zob. pkt 13.4.1 niniejszego regulaminu)

- 1.6.1.1. Homologacja udzielana pojazdom przeznaczonym na wywóz zgodnie z pkt 1.6.1: tak/nie ⁽²⁾
 - 1.6.1.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.1.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji do których ma zastosowanie niniejsza homologacja
 - 1.7. Homologacje alternatywne (zob. załącznik 9A pkt 2.4)
 - 1.7.1. Homologacje alternatywne udzielane zgodnie z pkt 1.7): tak/nie ⁽²⁾
 - 1.7.2. Przedstawić opis homologacji alternatywnych udzielanych zgodnie z pkt 1.7.1.
-

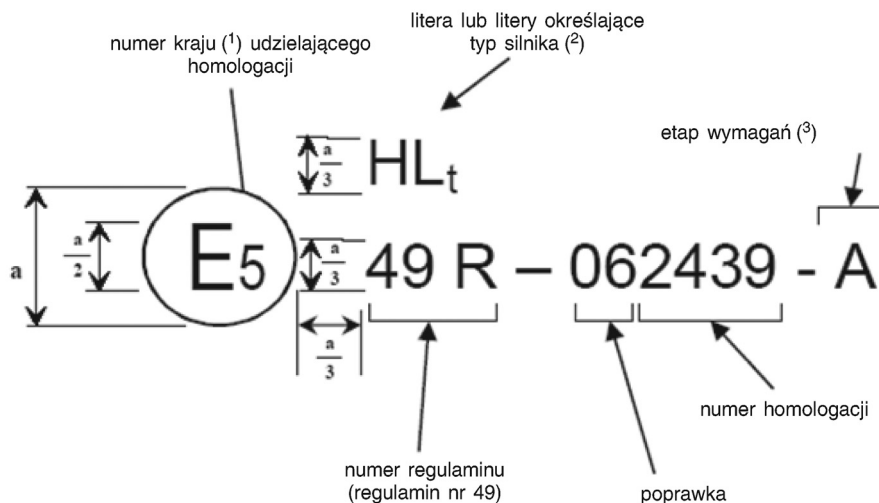
ZAŁĄCZNIK 3

UKŁAD ZNAKÓW HOMOLOGACJI

W znaku homologacji wydanym i umieszczonym na układzie silnika lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu do numeru homologacji typu należy dodać literę przypisaną zgodnie z tabelą 1 niniejszego załącznika, odzwierciedlającą etap wymagań, do którego ograniczona jest homologacja. Znak homologacji musi też zawierać znaki określające typ silnika przypisane zgodnie z tabelą 2 niniejszego załącznika.

W niniejszym załączniku określono wygląd tego znaku i przedstawiono przykłady jego składu.

Poniższy schemat przedstawia ogólne rozmieszczenie, proporcje i treść znaku. Wskazano znaczenie liczb i liter alfabetu oraz podano źródła określenia odpowiednich alternatyw dla każdego przypadku homologacji.



$a = 8 \text{ mm}$ (minimum)

Przykład 1

Silnik wysokoprężny zasilany olejem napędowym (B7)

D
 E5 49 R – 062439 - C

Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E₅) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap A). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje typ silnika zgodnie z tabelą 2 (w tym przypadku „D” dla silnika Diesla).

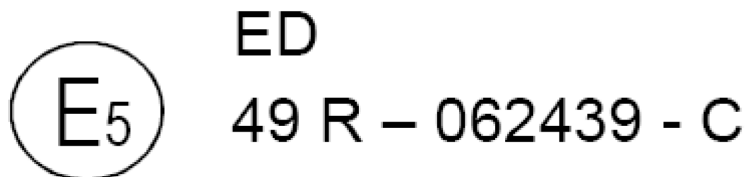
⁽¹⁾ Oznaczenie państwa zgodnie z przypisem w pkt 4.12.3.1 niniejszego regulaminu.

⁽²⁾ Zgodnie z tabelą 2 niniejszego załącznika.

⁽³⁾ Zgodnie z tabelą 1 niniejszego załącznika.

Przykład 2

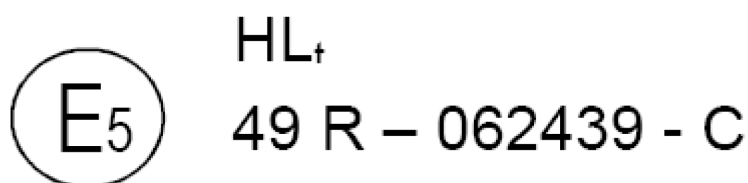
Silnik wysokoprężny zasilany etanolem (ED95)



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E₅) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap B). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje typ silnika zgodnie z tabelą 2 (w tym przypadku „ED” dla silnika zasilanego etanolem (ED95)).

Przykład 3

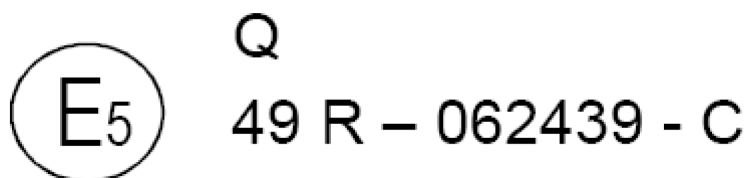
Silnik z zapłonem iskrowym zasilany gazem ziemnym



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E₅) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap C). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje zakres paliwa określony w pkt 4.12.3.3.6 niniejszego regulaminu (w tym przypadku HL₊).

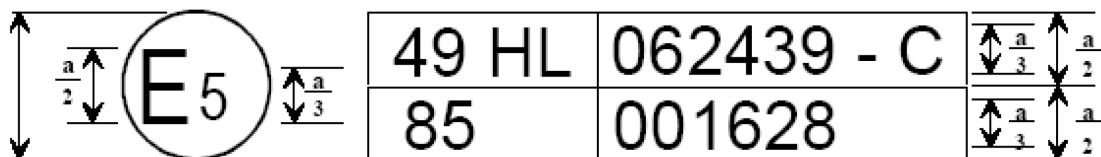
Przykład 4

Dla silników o zapłonie iskrowym zasilanych LPG:



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E₅) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 06 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap C). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje typ silnika zgodnie z tabelą 2 (w tym przypadku „Q” dla silnika zasilanego LPG).

Przykład 5



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku/pojeździe zasilanym gazem ziemnym zakresu HL wskazuje, że dany typ silnika/pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E₅) na podstawie regulaminu nr 49 (w tym przypadku etap C) oraz regulaminu nr 85⁽¹⁾. Pierwsze dwie cyfry numerów homologacji wskazują, że w terminach udzielenia odnośnych homologacji regulamin nr 49 obejmował serię zmian 06, a regulamin nr 85 miał swoją pierwotną formę.

⁽¹⁾ Regulamin nr 85 podano jedynie jako przykład.

Tabela 1

Litery oznaczające wymagania dla systemów OBD i SCR

Litera	Wartość graniczna OBD dla NO _x ⁽¹⁾	Wartość graniczna OBD dla cząstek stałych ⁽²⁾	Jakość i zużycie odczynnika	Dodatkowe układy monitorujące OBD ⁽³⁾	Data wdrożenia: nowe typy	Data utraty ważności homologacji typu
A ⁽⁴⁾	Wiersz „etap wprowadzenia” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Monitorowanie wydajności ⁽⁵⁾	Etap wprowadzenia ⁽⁶⁾	Nie dotyczy	Data wejścia w życie serii poprawek 06 regulaminu nr 49	1 września 2014 r.
B ⁽⁴⁾	Wiersz „etap wprowadzenia” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Wiersz „etap wprowadzenia” w tabeli 1 załącznika 9A	Etap wprowadzenia ⁽⁶⁾	Nie dotyczy	1 września 2014 r.	31 grudnia 2016 r.
C	Wiersz „wymagania ogólne” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 1 załącznika 9A	Ogólne ⁽⁷⁾	Tak	31 grudnia 2015 r.	

Uwagi:

⁽¹⁾ Wymagania w zakresie monitorowania „wartości granicznej OBD dla NO_x” określone w tabelach 1 i 2 załącznika 9A.

⁽²⁾ Wymagania w zakresie monitorowania „wartości granicznej OBD dla cząstek stałych” określone w tabeli 1 załącznika 9A.

⁽³⁾ Wymagania dotyczące technik monitorowania zgodnie z pkt 2.3.1.2 i 2.3.1.2.1 załącznika 9A.

⁽⁴⁾ Na etapie wprowadzenia określonym w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu producent jest zwolniony z obowiązku przedstawienia oświadczenia wymaganego na mocy pkt 6.4.1 załącznika 9A.

⁽⁵⁾ Wymagania w zakresie „monitorowania wydajności” określone w pkt 2.3.2.2 załącznika 9A.

⁽⁶⁾ Wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika „na etapie wprowadzenia” określone w pkt 7.1.1.1 i 8.4.1.1 załącznika 11.

⁽⁷⁾ „ogólne” wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika określone w pkt 7.1.1 i 8.4.1 załącznika 11.

Tabela 2

Kody typu silnika w znakach homologacji

Typ silnika	Kod
Silnik Diesla zasilany olejem napędowym	D
Silnik Diesla zasilany etanolem (ED95)	ED
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany etanolem (E85)	E85
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany benzyną	P
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany LPG	Q
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany gazem ziemnym	Zob. pkt 4.12.3.3.6 niniejszego regulaminu
Silniki dwupaliwowe	Zob. pkt 4.12.3.3.7 niniejszego regulaminu

ZAŁĄCZNIK 4

PROCEDURA BADANIA

1. WSTĘP

Niniejszy załącznik jest oparty na ogólnościowym zharmonizowanym cyklu badań (WHDC – ogólnościowy przepis techniczny nr 4).
2. ZASTRZEŻONY ⁽¹⁾
3. DEFINICJE, SYMBOLE I SKRÓTY
- 3.1. Definicje

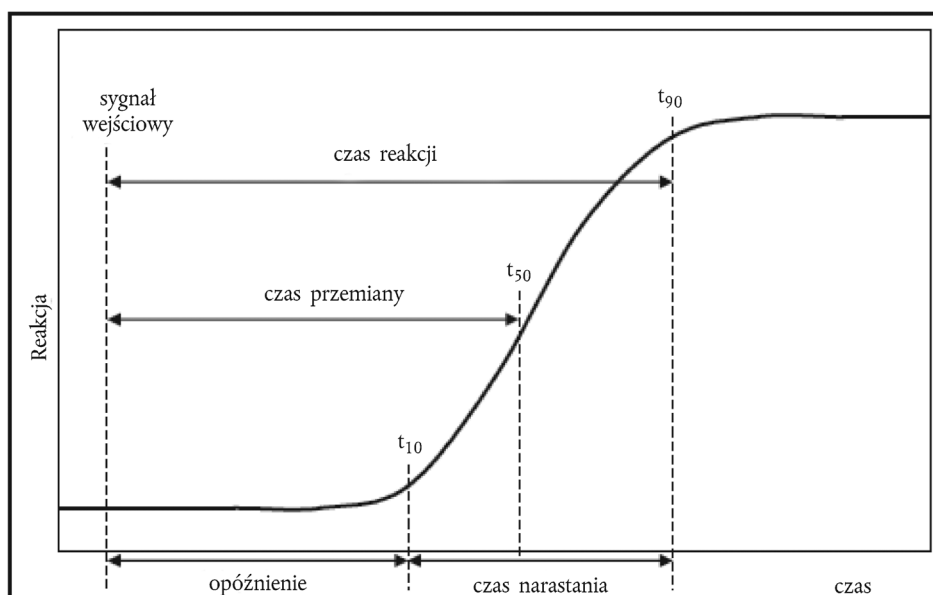
Do celów niniejszego regulaminu:
- 3.1.1. „maksymalna moc znamionowa (P_{max})” oznacza moc maksymalną w kW EKG (moc netto) podaną przez producenta w wystąpieniu o homologację;
- 3.1.2. „opóźnienie” odstęp czasu między zmianą składnika do pomiaru w punkcie odniesienia a reakcją układu wynoszącą 10 % odczytu końcowego (t_{10}), przy czym sonda próbkująca pełni rolę punktu odniesienia. Dla składników gazowych jest to czas przeniesienia mierzonego składnika z sondy próbkującej do czujnika;
- 3.1.3. „błąd pełzania” oznacza różnicę między reakcją zerową lub reakcją zakresu przyrządu pomiarowego przed badaniem emisji i po ich badaniu;
- 3.1.4. „metoda pełnego rozcieńczenia przepływu” oznacza proces mieszania całego strumienia spalin z rozcieńczalnikiem zanim część rozcieńczonych spalin zostanie oddzielona w celu przeprowadzenia analizy;
- 3.1.5. „wysokie obroty (n_{hi})” oznaczają najwyższą prędkość obrotową silnika, przy której występuje 70 % maksymalnej mocy znamionowej;
- 3.1.6. „niskie obroty (n_{lo})” oznacza najniższą prędkość obrotową silnika, przy której występuje 55 % maksymalnej mocy znamionowej;
- 3.1.7. „moc maksymalna (P_{max})” oznacza moc maksymalną w kW podaną przez producenta;
- 3.1.8. „prędkość, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy” oznacza prędkość obrotową, przy której silnik osiąga maksymalny moment obrotowy, określoną przez producenta;
- 3.1.9. „znormalizowana wartość momentu obrotowego” oznacza wartość momentu obrotowego silnika wyrażoną w procentach, sprowadzoną do możliwego do wytworzenia maksymalnego momentu obrotowego przy danej prędkości obrotowej silnika;
- 3.1.10. „zapotrzebowanie operatora” oznacza sygnał wejściowy zadany przez operatora w celu sterowania mocą wyjściową silnika. Operatorem może być człowiek (tj. sterowanie ręczne) lub regulator (tj. sterowanie automatyczne) mechanicznie lub elektronicznie wprowadzający sygnał wejściowy wyznaczający moc wyjściową silnika. Sygnał wejściowy może być wzbudzany za pomocą pedału lub sygnału przyspieszenia, dźwigni lub sygnału regulacji przepływu paliwa, dźwigni lub sygnału zmiany przełożenia, lub ustawienia lub sygnału regulatora;

⁽¹⁾ Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 4 na temat WHDC. Niektóre punkty tego przepisu nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

- 3.1.11. „metoda częściowego rozcieńczania strumienia” oznacza proces oddzielania części przepływu spalin i mieszania jej z odpowiednią ilością rozcieńczalnika, a następnie doprowadzenia do filtra do próbkowania cząstek stałych;
- 3.1.12. „liniowy cykl badania w warunkach ustalonych” oznacza cykl badania obejmujący ciąg faz badania pracy silnika w ustalonych warunkach przy prędkości i momencie obrotowym określonych dla każdej fazy oraz zachowaniu liniowych zmian pomiędzy kolejnymi fazami (badanie WHSC);
- 3.1.13. „prędkość znamionowa” oznacza maksymalną prędkość silnika przy pełnym obciążeniu, na jaką pozwala regulator obrotów zgodnie z opisem producenta, lub, jeżeli nie istnieje taki regulator, prędkość przy której silnik wytwarza maksymalną moc, zgodnie z opisem producenta w dokumentacji handlowej i serwisowej;
- 3.1.14. „czas reakcji” oznacza różnicę w czasie między zmianą składnika mierzzonego w punkcie odniesienia a reakcją układu wynoszącą 90 % odczytu końcowego (t_{90}), przy czym punktem odniesienia jest sonda próbkująca, a zmiana mierzonego składnika wynosi przynajmniej 60 % pełnej skali (FS) i zachodzi w czasie krótszym niż 0,1 sekundy. Czas reakcji układu obejmuje czas opóźnienia reakcji układu i czas narastania układu;
- 3.1.15. „czas narastania” oznacza okres czasu między 10 % a 90 % reakcji odczytu końcowego ($t_{90} - t_{10}$);
- 3.1.16. „reakcja zakresu” oznacza średnią reakcję na gaz zakresowy w przedziale czasowym 30 sekund;
- 3.1.17. „emisje jednostkowe” oznaczają emisje masowe określone w g/kWh;
- 3.1.18. „cykl badania” oznacza ciąg punktów testowych o określonej prędkości i momencie obrotowym, w których badany jest silnik w ustalonych (badanie WHSC) lub w niestandardowych warunkach eksploatacji (badanie WHTC);
- 3.1.19. „czas przemiany” oznacza różnicę czasu między czasem zmiany składnika mierzzonego w punkcie odniesienia a czasem reakcji układu stanowiącym 50 % odczytu końcowego (t_{50}) przy czym sonda próbkująca pełni rolę punktu odniesienia. Czas przemiany stosowany jest do zestrzajania sygnałów różnych przyrządów pomiarowych;
- 3.1.20. „cykl badania w warunkach niestandardowych” oznacza cykl badania z sekwencją znormalizowanych wartości prędkości i momentu obrotowego, które zmieniają się stosunkowo szybko (WHTC);
- 3.1.21. „reakcja zerowa” oznacza średni czas reakcji na gaz zerowy w przedziale czasu wynoszącym 30 sekund.

Rysunek 1

Definicje reakcji układu



3.2. Ogólne oznaczenia

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
a_1	—	Nachylenie linii regresji
a_0	—	Punkt przecięcia linii regresji z osią y
A/F_{st}	—	stosunek stechiometryczny powietrza do paliwa
c	ppm/obj. %	Stężenie
c_d	ppm/obj. %	Stężenie w stanie suchym
c_w	ppm/obj. %	Stężenie w stanie wilgotnym
c_b	ppm/obj. %	Stężenie tła
C_d	—	Współczynnik wypływu SSV
c_{gas}	ppm/obj. %	Stężenie składników gazowych
\bar{c}_s	cząstek stałych na centymetr sześcienny	Średnie stężenie cząstek stałych z rozcieńczonych spalin skorygowane do standardowych warunków (273,2 K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny
$c_{s,i}$	cząstek stałych na centymetr sześcienny	Nieciągły pomiar stężenia cząstek stałych w rozcieńczonych spalinach odczytany z licznika cząstek stałych, skorygowany z uwzględnieniem koincydencji oraz do standardowych warunków (273,2 K i 101,33 kPa)
d	m	Średnica
d_i		Średnica ruchliwości elektrycznej cząstek stałych (30, 50 lub 100 nm)
d_v	m	Średnica gardzieli zwężki
D_0	m ³ /s	Punkt przecięcia funkcji kalibracji PDP
D	—	Współczynnik rozcieńczenia
Δt	s	Przedział czasu
e		Liczba emitowanych cząstek stałych na kWh
e_{gas}	g/kWh	Emisja jednostkowa składników gazowych
e_{PM}	g/kWh	Emisja jednostkowa cząstek stałych
e_r	g/kWh	Emisja jednostkowa podczas regeneracji
e_w	g/kWh	Emisja jednostkowa ważona
E_{CO_2}	%	Tłumienie CO ₂ analizatora NO _x
E_E	%	Sprawność dla etanu
E_{H_2O}	%	Tłumienie wody analizatora NO _x
E_M	%	Sprawność dla metanu

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
E_{NOx}	%	Sprawność konwertera NO_x
f	Hz	Częstotliwość próbkowania danych
f_a	—	Laboratoryjny współczynnik powietrza
F_s	—	Mnożnik analityczny
\bar{f}_r	—	Średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych dla urządzenia zatrzymującego cząstki lotne charakterystyczny dla ustawień rozcieńczenia stosowanych na potrzeby badania
H_a	g/kg	Wilgotność bezwzględna powietrza wlotowego
H_d	g/kg	Wilgotność bezwzględna rozcieńczalnika
i	—	Indeks oznaczający pomiar natychmiastowy (np. 1 Hz)
k	—	Współczynnik kalibracji do skorygowania pomiarów licznika cząstek stałych do poziomu instrumentu referencyjnego, jeżeli nie odbywa się to wewnętrznie w liczniku cząstek stałych. Jeżeli współczynnik kalibracji stosuje się wewnętrznie w liczniku cząstek stałych, w powyższym równaniu za k podstawia się wartość 1
k_c	—	Współczynnik typowy dla węgla
$k_{f,d}$	m^3/kg paliwa	Dodatkowa ilość suchych spalin powstających w czasie pracy silnika
$k_{f,w}$	m^3/kg paliwa	Dodatkowa ilość wilgotnych spalin powstających w czasie pracy silnika
$k_{h,D}$	—	Współczynnik korekcji wilgotności dla emisji NO_x z silników o zapłonie samoczynnym
$k_{h,G}$	—	Współczynnik korekcji wilgotności dla emisji NO_x z silników o zapłonie iskrowym
k_r	—	Współczynnik korygujący układu regeneracji zgodnie z pkt 6.6.2, lub w przypadku silników bez okresowo regenerowanego układu oczyszczania $k_r = 1$
$k_{r,d}$	—	Zmniejszający współczynnik korygujący regeneracji
$k_{r,u}$	—	Zwiększający współczynnik korygujący regeneracji
$k_{w,a}$	—	Współczynnik korekcyjny powietrza wlotowego ze stanu suchego na wilgotny
$k_{w,d}$	—	Współczynnik korekcji rozcieńczalnika ze stanu suchego na wilgotny
$k_{w,e}$	—	Współczynnik korekcji rozcieńczonych spalin ze stanu suchego na wilgotny
$k_{w,r}$	—	Współczynnik korekcji nierozcieńczonych spalin w ze stanu suchego na wilgotny
K_V	—	Funkcja kalibracji CFV
λ	—	Stosunek powietrza nadmiarowego

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
m_b	mg	Masa próbki cząstek stałych w zebranych rozpuszczalniku
m_d	kg	Masa próbki rozcieńczalnika przepuszczonego przez filtry do próbkowania cząstek stałych
m_{ed}	kg	Łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu
m_{edf}	kg	Masa ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu badawczym
m_{ew}	kg	Łączna masa spalin w cyklu
m_{ex}	kg	Całkowita masa rozcieńczonych spalin pobranych z tunelu rozcieńczającego wykorzystanych do próbkowania cząstek stałych
m_f	mg	Masa filtra do próbkowania cząstek stałych
m_{gas}	g	Masa emisji zanieczyszczeń gazowych w cyklu badawczym
m_p	mg	Masa pobranej próbki cząstek stałych
m_{PM}	g	Masa emisji cząstek stałych w cyklu badawczym
$m_{PM,corr}$	g/badanie	masa cząstek stałych skorygowana z uwzględnieniem pobrania przepływu próbek cząstek
m_{se}	kg	Masa próbki spalin pobranej w cyklu badawczym
m_{sed}	kg	Masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez tunel rozcieńczający
m_{sep}	kg	Masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtry cząstek stałych
m_{ssd}	kg	Masa wtórnego rozcieńczalnika
M	Nm	Moment obrotowy
M_a	g/mol	Masa cząsteczkowa powietrza wlotowego
M_d	g/mol	Masa cząsteczkowa rozcieńczalnika
M_e	g/mol	Masa cząsteczkowa spalin
M_f	Nm	Moment obrotowy pochłaniany przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do zamontowania
M_{gas}	g/mol	Masa cząsteczkowa składników gazowych
M_r	Nm	Moment obrotowy pochłaniany przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do demontażu
N	—	Liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania
n	—	Liczba pomiarów
n_r	—	Liczba pomiarów z regeneracją
n	min ⁻¹	Prędkość obrotowa silnika
n_{hi}	min ⁻¹	Wysoka prędkość obrotowa silnika

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
n_{lo}	min^{-1}	Niska prędkość obrotowa silnika
n_{pref}	min^{-1}	Preferowana prędkość obrotowa silnika
n_p	r/s	Prędkość pompy PDP
N_{cold}	—	Całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w badaniu WHTC w cyklu zimnego rozruchu
N_{hot}	—	Całkowita liczba cząstek stałych emitowanych badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu
N_{in}		Stężenie liczbowe cząstek stałych przed elementami układu
N_{out}		Stężenie liczbowe cząstek stałych za elementami układu
p_a	kPa	Ciśnienie pary nasyconej w powietrzu wlotowym silnika
p_b	kPa	Całkowite ciśnienie atmosferyczne
p_d	kPa	Ciśnienie pary nasyconej rozcieńczalnika
p_p	kPa	Ciśnienie bezwzględne
p_r	kPa	Ciśnienie pary wodnej po kąpeli chłodzącej
p_s	kPa	Suche ciśnienie atmosferyczne
P	kW	Moc
P_f	kW	Moc pochłaniana przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do zamontowania
P_r	kW	Moc pochłaniana przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do demontażu
q_{ex}	kg/s	Masowe natężenie przepływu próbek cząstek stałych
q_{mad}	kg/s	Masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie suchym
q_{maw}	kg/s	Masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie wilgotnym
q_{mCe}	kg/s	Masowe natężenie przepływu węgla w nierozcieńczonych spalinach
q_{mCf}	kg/s	Masowe natężenie przepływu węgla do silnika
q_{mCp}	kg/s	Masowe natężenie przepływu węgla w układzie częściowego rozcieńczania przepływu.
q_{mdew}	kg/s	Masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin w stanie wilgotnym
q_{mdw}	kg/s	Masowe natężenie przepływu rozcieńczalnika w stanie wilgotnym
q_{medf}	kg/s	Równoważne masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin w stanie wilgotnym
q_{mew}	kg/s	Masowe natężenie przepływu spalin w stanie wilgotnym
q_{mex}	kg/s	Masowe natężenie przepływu próbki pobranej z tunelu rozcieńczającego

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
q_{mf}	kg/s	Masowe natężenie przepływu paliwa
q_{mp}	kg/s	Natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania przepływu
q_{sw}	kg/s	Masowe natężenie przepływu skierowanego z powrotem do tunelu rozcieńczającego w celu skompensowania pobranych próbek cząstek stałych
q_{vCVS}	m ³ /s	Objętościowe natężenie przepływu CVS
q_{vs}	dm ³ /min	Natężenie przepływu w układzie analizy spalin
q_{vt}	cm ³ /min	Przepływ gazu znakującego
r^2	—	Współczynnik determinacji
r_d	—	Współczynnik rozcieńczenia
r_D	—	Stosunek średnicy SSV
r_h	—	Współczynnik reakcji FID dla węglowodorów
r_m	—	Współczynnik reakcji FID dla metanolu
r_p	—	Stosunek ciśnienia SSV
r_s	—	Średni stosunek próbkowania
s	—	Odchylenie standardowe
ρ	kg/m ³	Gęstość
ρ_e	kg/m ³	Gęstość spalin
σ	—	Odchylenie standardowe
T	K	Temperatura bezwzględna
T_a	K	Temperatura bezwzględna powietrza wlotowego
t	s	Czas
t_{10}	s	Czas między impulsem wejściowym i osiągnięciem 10 % odczytu końcowego
t_{50}	s	Czas między impulsem wejściowym i osiągnięciem 50 % odczytu końcowego
t_{90}	s	Czas między impulsem wejściowym i osiągnięciem 90 % odczytu końcowego
u	—	Stosunek gęstości (lub mas cząsteczkowych) składników gazowych i spalin podzielony przez 1000
V_0	m ³ /r	Objętość gazu pompowanego podczas jednego obrotu pompy PDP
V_s	dm ³	Pojemność układu stanowiska analitycznego spalin
W_{act}	kWh	Rzeczywista praca w cyklu podczas cyklu badawczego

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
$W_{act,cold}$	kWh	Rzeczywista praca w cyklu podczas badania WHTC w cyklu zimnego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6
$W_{act,hot}$	kWh	Rzeczywista praca w cyklu podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6
W_{ref}	kWh	Referencyjna praca w cyklu podczas cyklu badawczego
X_0	m^3/r	Funkcja kalibracji PDP

3.3. Symbole i skróty dotyczące składu paliwa

w_{ALF}	Zawartość wodoru w paliwie, % wagowo
w_{BET}	Zawartość węgla w paliwie, % wagowo
w_{GAM}	Zawartość siarki w paliwie, % wagowo
w_{DEL}	Zawartość azotu w paliwie, % wagowo
w_{EPS}	Zawartość tlenu w paliwie, % wagowo
α	Stosunek molowy wodoru (H/C)
γ	Stosunek molowy siarki (S/C)
δ	Stosunek molowy azotu (N/C)
ε	Stosunek molowy tlenu (O/C)

W odniesieniu do paliwa $CH_aO_\varepsilon N_\delta S_\gamma$

3.4. Symbole i skróty dla związków chemicznych

C1	Równoważnik węglowy 1 dla węglowodoru
CH ₄	Metan
C ₂ H ₆	Etan
C ₃ H ₈	Propan
CO	Tlenek węgla
CO ₂	Dwutlenek węgla
DOP	Dioktyloftalan
HC	Węglowodory
H ₂ O	Woda
NMHC	Węglowodory niemietanowe
NO _x	Tlenki azotu
NO	Tlenek azotu
NO ₂	Dwutlenek azotu
PM	Cząstki stałe

3.5. Skróty

CFV	Zwężka przepływu krytycznego
CLD	Detektor chemiluminescencyjny
CVS	Próbkowanie stałej objętości

deNO _x	Układ oczyszczania NO _x
EGR	Recyrkulacja spalin
ET	Przewód odparowujący
FID	Detektor jonizacji płomienia
FTIR	Analizator podczerwieni z transformacją Fouriera
GC	Chromatograf gazowy
HCLD	Podgrzewany detektor chemiluminescencyjny
HFID	Podgrzewany detektor jonizacji płomienia
LDS	Spektrometr laserowo-diodowy
LPG	Skroplony gaz ropopochodny
NDIR	Niedyspersyjny analizator działający na zasadzie pochłaniania podczerwieni
NG	Gaz ziemny
NMC	Separator węglowodorów niemietanowych
OT	Przewód wylotowy
PDP	Pompa wyporowa
Per cent FS	Procent pełnej skali
PCF	Preklasyfikator cząstek stałych
PFS	Układ częściowego rozcieńczania
PNC	Licznik cząstek stałych
PND	Rozcieńczalnik liczby cząstek stałych
PTS	Układ przesyłu cząstek stałych
PTT	Przewód przesyłowy cząstek stałych
SSV	Zwężka poddźwiękowa
VGT	Turbina o zmiennej geometrii
VPR	Urządzenie zatrzymujące cząstki lotne
WHSC	Zharmonizowany ogólnosiwiatowo cykl jezdny w warunkach ustalonych
WHTC	Zharmonizowany ogólnosiwiatowo cykl jezdny w warunkach nieustalonych

4. WYMAGANIA OGÓLNE

Układ silnika musi być tak zaprojektowany, skonstruowany i zmontowany, aby umożliwić w warunkach normalnego użytkowania spełnianie przez silnik przepisów niniejszego załącznika w całym okresie eksploatacji, zgodnie z definicją zawarta w niniejszym regulaminie, także po zamontowaniu w pojeździe.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSIĄGÓW

5.1. Emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych

Emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych z silnika określa się w ramach cykli badawczych WHTC i WHSC, jak opisano w pkt 7. Układy pomiarowe muszą spełniać wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2, a także specyfikacje określone w pkt 9.3 (pomiar emisji zanieczyszczeń gazowych), pkt 9.4 (pomiar emisji cząstek stałych) oraz w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić inne układy lub analizatory, jeżeli okaże się, że dają one równoważne wyniki w rozumieniu pkt 5.1.1.

5.1.1. Równoważność

Określenie równoważności układów opiera się na analizie korelacji siedmiu par próbek (lub większej ich liczby) między układem używanym a jednym z układów opisanych w niniejszym załączniku.

„Wyniki” odnoszą się do ważonych wartości poziomów emisji dla określonego cyklu. Badanie korelacji wykonuje się w tym samym laboratorium, komorze do badań oraz na tym samym silniku i zaleca się jego równoczesne przeprowadzenie. Równoważność średnich wyników par próbek należy ustalić przy pomocy statystyki badań F i badań t, zgodnie z opisem w dodatku 3 pkt A.3.3, uzyskanej w warunkach panujących w tym laboratorium, komorze do badań i silniku, jak opisano powyżej. Wartości oddalone należy ustalić zgodnie z ISO 5725 i wyłączyć z bazy danych. Układy wykorzystywane do przeprowadzania badań korelacji muszą być zatwierdzone przez organ udzielający homologacji typu.

5.2. Rodzina silników

5.2.1. Przepisy ogólne

Rodzina silników charakteryzuje się określonymi parametrami konstrukcyjnymi. Parametry te muszą być wspólne dla wszystkich silników danej rodziny. Producent silników może określić które silniki należą do jednej rodziny, pod warunkiem, że spełnione są wymagania zawarte w pkt 5.2.3. Rodzinę silników zatwierdza organ udzielający homologacji typu. Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu odpowiednie informacje dotyczące poziomów emisji poszczególnych silników należących do danej rodziny.

5.2.2. Przypadki szczególne

W niektórych przypadkach może występować interakcja między parametrami. Fakt ten należy uwzględnić w celu zagwarantowania, że w skład rodziny silników wchodzi wyłącznie silniki o podobnych właściwościach emisji spalin. Przypadki takie musi zostać ustalone przez producenta i zgłoszone przez niego do organu udzielającego homologacji typu. Sytuację taką uwzględnia się jako kryterium dla utworzenia nowej rodziny silników.

Jeżeli pewne urządzenia lub elementy niewymienione w pkt 5.2.3 mają znaczny wpływ na poziom emisji, muszą one zostać zidentyfikowane przez producenta zgodnie z dobrą praktyką inżynierską oraz muszą zostać zgłoszone do organu udzielającego homologacji typu. Sytuację taką uwzględnia się jako kryterium dla utworzenia nowej rodziny silników.

Oprócz parametrów wymienionych w pkt 5.2.3 producent może wprowadzić dodatkowe kryteria pozwalające na określenie rodzin silników o węższym zakresie. Parametry te nie muszą być parametrami mającymi wpływ na poziom emisji.

5.2.3. Parametry definiujące rodzinę silników

5.2.3.1. Cykl spalania

- a) cykl 2-suwowy;
- b) cykl 4-suwowy;
- c) silnik obrotowy;
- d) inne.

5.2.3.2. Konfiguracja cylindrów

5.2.3.2.1. Układ cylindrów w bloku silnika

- a) widlasty (“V”);

- b) rzędowy;
- c) gwiazdowy;
- d) inne (typu F, W, itd.).

5.2.3.2.2. Względne położenie cylindrów

Silniki z takim samym blokiem mogą należeć do tej samej rodziny pod warunkiem, że ich wymiary średnicy mierzone od środka do środka są takie same.

5.2.3.3. Główne chłodziwo

- a) powietrze;
- b) woda;
- c) olej.

5.2.3.4. Pojemność skokowa poszczególnych cylindrów

5.2.3.4.1. Silnik z cylindrami o jednostkowej pojemności skokowej $\geq 0,75 \text{ dm}^3$

Aby silniki o pojemności skokowej cylindra $\geq 0,75 \text{ dm}^3$ można było uznać za należące do tej samej rodziny, rozpiętość jednostkowych pojemności skokowych ich cylindrów nie może przekraczać 15 % największej pojemności skokowej cylindra należącego do rodziny.

5.2.3.4.2. Silnik z cylindrami o jednostkowej pojemności skokowej $< 0,75 \text{ dm}^3$

Aby silniki o jednostkowej pojemności skokowej cylindra $< 0,75 \text{ dm}^3$ można było uznać za należące do tej samej rodziny, rozpiętość jednostkowych pojemności skokowych ich cylindrów nie może przekraczać 30 % największej pojemności skokowej cylindra należącego do rodziny.

5.2.3.4.3. Silnik z cylindrami o innych limitach jednostkowej pojemności skokowej

Silniki z cylindrami, których jednostkowa pojemność skokowa przekracza limity określone w pkt 5.2.3.4.1 i 5.2.3.4.2 można uznać za należące do tej samej rodziny pod warunkiem zatwierdzenia przez organ udzielający homologacji typu. Zatwierdzenie takie opiera się na elementach technicznych (obliczenia, symulacje, wyniki badań, itd.) wykazujących, że przekroczenie wspomnianych limitów nie ma znaczącego wpływu na poziom emisji danego typu silników.

5.2.3.5. Metoda zasysania powietrza

- a) wolnossący
- b) doładowanie pod ciśnieniem;
- c) doładowanie pod ciśnieniem z chłodnicą powietrza doładowanego.

5.2.3.6. Rodzaj paliwa

- a) olej napędowy;
- b) gaz ziemny (NG);
- c) Skroplony gaz ropopochodny (LPG);
- d) etanol.

5.2.3.7. Typ komory spalania

- a) komora otwarta;
- b) komora dzielona;
- c) inne typy.

5.2.3.8. Typy zapłonu

- a) zapłon iskrowy;
- b) zapłon samoczynny.

5.2.3.9. Zawory i szczeliny

- a) konfiguracja;
- b) liczba zaworów na cylinder.

5.2.3.10. Sposób doprowadzania paliwa

- a) doprowadzenie paliwa płynnego:
 - (i) pompa oraz (wysokociśnieniowy) przewód i wtryskiwacz;
 - (ii) pompa rzędowa lub rozdzielcza;
 - (iii) zespół pompy i zespół wtryskiwacza;
 - (iv) układ wspólnej szyny (common rail);
 - (v) gaźnik(-i);
 - (vi) inne.
- b) doprowadzenie paliwa gazowego
 - (i) w postaci gazu;
 - (ii) w postaci cieczy;
 - (iii) mieszalniki;
 - (iv) inne.
- c) inne sposoby.

5.2.3.11. Różne urządzenia

- a) układ recyrkulacji spalin (EGR);
- b) wtrysk wody;
- c) wtrysk powietrza;
- d) inne.

5.2.3.12. Strategia sterowania elektronicznego

Obecność lub brak jednostki kontroli elektronicznej (ECU) silnika uważa się za podstawowy parametr rodziny silników.

W przypadku silników sterowanych elektronicznie producent przedstawia elementy techniczne będące podstawą zgrupowania silników w tej samej rodzinie, tzn. powody, dla których można oczekiwać, że silniki te będą spełniać te same wymagania w zakresie emisji.

Elementami tymi mogą być obliczenia, symulacje, szacunki, opisy parametrów wtrysku, wyniki badań itd.

Przykłady sterowanych elementów to:

- a) rozrząd;
- b) ciśnienie wtrysku;
- c) wtrysk wielopunktowy;

- d) ciśnienie doładowania;
- e) VGT;
- f) EGR.

5.2.3.13. Układy oczyszczania spalin

Funkcja i kombinacje następujących urządzeń są uznawane za kryteria przynależności do rodziny silników:

- a) katalizator utleniający;
- b) katalizator trójdrożny;
- c) układ deNO_x z selektywną redukcją NO_x (dodanie czynnika redukującego);
- d) inne układy deNO_x;
- e) pochłaniacz cząstek stałych z regeneracją pasywną;
- f) pochłaniacz cząstek stałych z regeneracją aktywną;
- g) inne pochłaniacze cząstek stałych;
- h) inne urządzenia.

W przypadku gdy dany silnik został homologowany bez układu oczyszczania spalin jako silnik macierzysty lub jako członek rodziny, jeżeli został wyposażony w katalizator utleniający, można go włączyć do tej samej rodziny silników, pod warunkiem że nie wymaga paliwa o innych parametrach.

Jeżeli silnik wymaga paliwa o szczególnych parametrach (np. filtry cząstek stałych wymagające szczególnych dodatków do paliwa, które umożliwiają proces regeneracji), to decyzja o jego włączeniu do danej rodziny jest uzależniona od elementów technicznych dostarczonych przez producenta. Elementy te muszą wskazywać, że przewidywany poziom emisji silnika w nie wyposażonego jest zgodny z tą samą wartością graniczną, co w przypadku silnika niewyposażonego w takie elementy.

W przypadku gdy dany silnik został homologowany z układem oczyszczania spalin jako silnik macierzysty lub jako członek rodziny, której silnik macierzysty jest wyposażony w ten sam układ oczyszczania spalin, to silnika tego, jeżeli nie został wyposażony w układ oczyszczania spalin, nie można włączyć do tej samej rodziny silników.

5.2.4. Wybór silnika macierzystego

5.2.4.1. Silniki o zapłonie samoczynnym

Po zatwierdzeniu rodziny silników przez organ udzielający homologacji typu silnik macierzysty rodziny wybiera się, wykorzystując podstawowe kryterium najwyższej dawki paliwa na suw dla deklarowanej prędkości przy maksymalnym momencie obrotowym. W przypadku gdy kryterium podstawowe spełniają dwa lub większa liczba silników, silnik macierzysty wybiera się, stosując kryterium dodatkowe najwyższej dawki paliwa na skok przy prędkości znamionowej.

5.2.4.2. Silniki z zapłonem iskrowym

Po zatwierdzeniu rodziny silników przez organ udzielający homologacji typu silnik macierzysty rodziny wybiera się, wykorzystując podstawowe kryterium największej pojemności skokowej. W przypadku gdy nadrzędne kryterium spełniają dwa lub większa liczba silników, silnik macierzysty wybiera się, stosując kryteria dodatkowe w następującym porządku:

- a) najwyższa dawka paliwa na skok przy prędkości odpowiadającej deklarowanej mocy znamionowej;
- b) najwyższa wartość kąta wyprzedzenia zapłonu;
- c) najniższy współczynnik EGR.

5.2.4.3. Uwagi dotyczące wyboru silnika macierzystego

Organ udzielający homologacji typu może stwierdzić, że najmniej korzystny poziom emisji rodziny silników najlepiej określić poprzez badanie dodatkowych silników. W takim przypadku producent silnika dostarcza odpowiednich informacji w celu określenia, które z silników badanej rodziny mogą wykazać najwyższy poziom emisji.

Jeżeli silniki należące do rodziny posiadają inne cechy, które można uznać za wpływające na emisję spalin, cechy te należy określić i wziąć pod uwagę przy wyborze silnika macierzystego.

Jeżeli silniki z danej rodziny wykazują te same poziomy emisji podczas różnych okresów trwałości użytecznej, fakt ten należy wziąć pod uwagę przy wyborze silnika macierzystego.

6. WARUNKI BADANIA

6.1. Warunki badania laboratoryjnego

Mierzy się temperaturę bezwzględną (T_a) powietrza wlotowego w silniku, wyrażaną w stopniach Kelvina, i ciśnienie suchego powietrza (p_s), wyrażane w kPa, i wyznacza się parametr f_a zgodnie z następującymi przepisami. W silnikach wielocylindrowych z wydzielonymi grupami kolektorów wlotowych, przykładowo w silnikach widlastych („V”), mierzy się średnią temperaturę poszczególnych grup. Parametr f_a podaje się w wynikach badań. W celu uzyskania lepszej powtarzalności i odtwarzalności wyników badań, zaleca się, aby parametr f_a zawierał się w przedziale $0,93 \leq f_a \leq 1,07$.

a) Silniki o zapłonie samoczynnym:

Silniki wolnossące i z doładowaniem mechanicznym:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right) \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,7} \quad (1)$$

Silniki z doładowaniem, z chłodzeniem powietrza wlotowego lub bez takiego chłodzenia:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0,7} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{1,5} \quad (2)$$

b) Silniki o zapłonie iskrowym:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1,2} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,6} \quad (3)$$

6.2. Silniki z chłodzeniem powietrza doładującego

Należy rejestrować temperaturę powietrza doładującego, która przy znamionowej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu nie może różnić się o więcej niż ± 5 K od maksymalnej temperatury powietrza doładującego określonej przez producenta. Temperatura chłodziwa musi wynosić co najmniej 293 K (20 °C).

Jeżeli stosuje się laboratoryjny układ badawczy lub dmuchawę zewnętrzną, należy dobrać takie natężenie przepływu chłodziwa, aby temperatura powietrza doładującego przy prędkości znamionowej i pełnym obciążeniu nie różniła się o więcej niż ± 5 K od maksymalnej temperatury powietrza doładującego określonej przez producenta. Należy utrzymywać temperaturę i natężenie przepływu chłodziwa w chłodnicy powietrza doładującego w powyższych granicach wartości zadanych przez cały cykl badania, chyba że powoduje to niereprezentatywne przechłodzenie powietrza doładującego. Pojemność chłodnicy powietrza doładującego musi być zgodna z dobrą praktyką inżynierską i reprezentatywna dla instalacji znajdującej się w fabrycznych silnikach. Układ laboratoryjny musi być tak skonstruowany, aby ograniczał do minimum gromadzenie się kondensatu. Nagromadzony kondensat należy odprowadzić, a wszystkie zawory spustowe muszą zostać całkowicie zamknięte przed badaniem emisji.

Jeżeli producent silnika poda graniczne wartości spadków ciśnienia w układzie chłodzenia powietrza doładującego, należy zadbać, aby spadek ciśnienia w układzie chłodzenia powietrza doładującego w warunkach pracy silnika określonych przez producenta nie przekraczał granicznej(-ych) wartości wskazanej(-ych) przez producenta. Spadek ciśnienia mierzy się w punktach określonych przez producenta.

- 6.3. Moc silników
Podstawą pomiaru emisji jednostkowych jest moc silnika i cykl pracy silnika zgodnie z pkt 6.3.1–6.3.5.
- 6.3.1. Ogólna zabudowa silnika
Silnik bada się z wyposażeniem dodatkowym/urządzeniami wymienionymi z dodatku 6.
Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia nie są zainstalowane zgodnie z wymaganiami, ich moc uwzględnia się zgodnie z pkt 6.3.2–6.3.5.
- 6.3.2. Wyposażenie dodatkowe/urządzenia instalowane na czas badania emisji
Jeżeli instalacja wyposażenia dodatkowego/urządzeń niezbędnych zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika na stanowisku pomiarowym nie byłaby właściwa, wyznacza się pochłanianą przez nie moc i odejmuje ją od zmierzonej mocy silnika (referencyjnej i rzeczywistej) w całym zakresie prędkości obrotowych silnika WHTC i przy prędkościach badania WHSC.
- 6.3.3. Wyposażenie dodatkowe/urządzenia demontowane na czas badania
Wówczas gdy zdemontowanie wyposażenia dodatkowego/urządzeń, które nie są niezbędne zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika, nie jest możliwe, pochłanianą przez nie moc można wyznaczyć i dodać do zmierzonej mocy silnika (referencyjnej i rzeczywistej) w całym zakresie prędkości obrotowych silnika WHTC i przy prędkościach badania WHSC. Jeżeli otrzymana wartość przekracza 3 % mocy maksymalnej przy prędkości badania, fakt ten podaje się do wiadomości organu udzielającego homologacji typu.
- 6.3.4. Określenie mocy dodatkowej
Moc pochłanianą przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia należy ustalić wyłącznie, jeżeli:
- a) wyposażenie dodatkowe/urządzenia niezbędne zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika nie są zamontowane na silniku;
- lub
- b) wyposażenie dodatkowe/urządzenia, które nie są niezbędne zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika, są zamontowane na silniku.
- Wartości mocy dodatkowej i metodę pomiarową/obliczeniową stosowaną do określenia mocy dodatkowej w całym obszarze roboczym cykli badań podaje producent silnika, a zatwierdza organ udzielający homologacji typu.
- 6.3.5. Praca silnika w cyklu
Do obliczenia referencyjnej i rzeczywistej pracy silnika w cyklu (zob. pkt 7.4.8 i 7.8.6) wykorzystuje się moc silnika ustaloną zgodnie z pkt 6.3.1. W takim przypadku P_f i P_r we wzorze 4 wynoszą zero, a P równa się P_m .
- Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia zainstalowano zgodnie z pkt 6.3.2 lub 6.3.3, pochłanianą przez nie moc wykorzystuje się do skorygowania każdej chwilowej wartości mocy uzyskanej w cyklu $P_{m,i}$ według poniższego wzoru:
- $$P_i = P_{m,i} - P_{f,i} + P_{r,i} \quad (4)$$
- gdzie:
- $P_{m,i}$ to zmierzona moc silnika, kW
- $P_{f,i}$ to moc pochłaniana przez montowane wyposażenie dodatkowe/urządzenia, kW
- $P_{r,i}$ to moc pochłaniana przez demontowane wyposażenie dodatkowe/urządzenia, kW.
- 6.4. Układ dolotowy silnika
Zastosowany układ dolotowy silnika lub laboratoryjny układ badawczy musi się charakteryzować oporami przepływu nie większymi niż ± 300 Pa maksymalnej wartości granicznej podanej przez producenta dla czystego filtra powietrza, prędkości znamionowej oraz pełnego obciążenia. Różnicę ciśnienia statycznego powodowaną przez opory mierzy się w punkcie wyznaczonym przez producenta.

6.5. Układ wydechowy silnika

Zastosowany układ wydechowy silnika lub laboratoryjny układ badawczy musi się charakteryzować przeciwcisnieniem wydechu w granicach od 80 do 100 % górnej wartości granicznej wskazanej przez producenta dla prędkości znamionowej i pełnego obciążenia. Jeżeli maksymalny opór przepływu wynosi 5 kPa, wartość zadana musi się różnić od górnej wartości granicznej o co najmniej 1,0 kPa. Układ wydechowy musi spełniać wymagania dotyczące próbkowania spalin określone w pkt 9.3.10 i 9.3.11.

6.6. Silnik z układem oczyszczania spalin

Jeżeli silnik wyposażony jest w układ oczyszczania spalin, średnica rury wydechowej przed sekcją rozprężania, w której znajduje się urządzenie do oczyszczania spalin, w odległości równej co najmniej czterem średnicom rury wydechowej od tej sekcji musi mieć taką samą średnicę jak stosowana lub jak wskazana przez producenta. Odległość od kołnierza kolektora wydechowego lub wylotu turbosprężarki do układu oczyszczania spalin musi być taka sama jak w pojeździe lub nie przekraczać odległości wskazanej przez producenta. Przeciwcisnienie wydechu lub opory przepływu muszą spełniać takie same kryteria jak podane powyżej i mogą być ustalane za pomocą zaworu. W przypadku urządzenia do oczyszczania spalin o zmiennych oporach przepływu opory maksymalne określa się dla stanu układu oczyszczania spalin (na poziomie dezaktywacji/starzenia się oraz regeneracji/obciążania) wskazanego przez producenta. Jeżeli maksymalny opór przepływu wynosi 5 kPa, wartość zadana musi się różnić od górnej wartości granicznej o co najmniej 1,0 kPa. Pojemnik z urządzeniem oczyszczającym można zdjąć na czas badań pozorowanych oraz odwzorowywania silnika i zastąpić równoważnym pojemnikiem zawierającym nieaktywny katalizator.

Emisje zmierzone w cyklu badania muszą być reprezentatywne dla emisji w warunkach drogowych. W przypadku silnika wyposażonego w układ oczyszczania spalin wymagający użycia odczynnika producent wskazuje odczynnik, jaki należy zastosować we wszystkich badaniach.

Silniki wyposażone w układy oczyszczania spalin z ciągłą regeneracją nie wymagają specjalnej procedury badania, lecz proces regeneracji należy wykazać zgodnie z pkt 6.6.1.

W przypadku silników wyposażonych w układy oczyszczania spalin z okresową regeneracją, jak opisano w pkt 6.6.2, wyniki badania emisji są korygowane, aby uwzględnić regenerację. W tym przypadku średnia emisji zależy od częstotliwości regeneracji wyrażonej jako ułamek liczby badań, podczas których zachodzi regeneracja.

6.6.1. Ciągła regeneracja

Emisje mierzy się w ustabilizowanym układzie oczyszczania spalin, co gwarantuje powtarzalność emisji. Proces regeneracji musi następować co najmniej raz podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, a producent musi określić normalne warunki, w jakich zachodzi regeneracja (ilość sadzy, temperatura, przeciwcisnienie wydechu itp.).

Aby wykazać, że proces regeneracji jest ciągły, należy przeprowadzić co najmniej trzy badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu. W celu wykazania ciągłego charakteru regeneracji silnik nagrzewa się zgodnie z pkt 7.4.1, poddaje kondycjonowaniu zgodnie z pkt 7.6.3 i rozpoczyna się pierwsze badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu. Kolejne badania w cyklu gorącego rozruchu rozpoczyna się po kondycjonowaniu zgodnie z pkt 7.6.3. Podczas badań należy rejestrować temperaturę i ciśnienie spalin (temperaturę przed i za układem oczyszczania spalin, przeciwcisnienie wydechu itp.).

Jeżeli warunki określone przez producenta wystąpią podczas badania, a wyniki trzech (lub więcej) badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu nie różnią się od siebie o więcej niż $\pm 25\%$ lub $0,005 \text{ g/kWh}$, w zależności od tego, która z wartości jest wyższa, układ oczyszczania spalin uznaje się za układ z regeneracją ciągłą i zastosowanie mają ogólne przepisy dotyczące badania zawarte w pkt 7.6 (WHTC) i pkt 7.7 (WHSC).

Jeżeli układ oczyszczania spalin posiada tryb bezpieczeństwa, który powoduje przełączenie układu na tryb okresowej regeneracji, sprawdza się go zgodnie z przepisami pkt 6.6.2. W tym szczególnym przypadku wartości graniczne emisji mogą zostać przekroczone i nie są wazone.

6.6.2. Regeneracja okresowa

W przypadku układów oczyszczania spalin, których działanie polega na procesie okresowej regeneracji, emisje należy zmierzyć podczas co najmniej trzech badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu przeprowadzonych jeden raz z regeneracją i dwa razy bez regeneracji na ustabilizowanym układzie oczyszczania spalin, a wyniki poddać ważeniu zgodnie z równaniem 5.

Proces regeneracji musi wystąpić przynajmniej raz podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu. Silnik może być wyposażony w przełącznik, umożliwiający wstrzymanie lub uruchomienie procesu regeneracji, pod warunkiem że operacja ta nie wpływa na pierwotną kalibrację silnika.

Producent deklaruje normalne warunki, w jakich zachodzi proces regeneracji (ilość sadzy, temperatura, przeciwciśnienie wydechu itp.) i czas jej trwania. Producent podaje także częstotliwość regeneracji wyrażoną jako stosunek liczby badań, podczas których zachodzi regeneracja, do liczby badań bez regeneracji. Dokładna procedura określania tej częstotliwości opiera się na danych dotyczących użytkowania na podstawie dobrej praktyki inżynierskiej i jest uzgadniana przez organ udzielający homologacji typu lub organ certyfikacji.

Producent dostarcza układ oczyszczania spalin obciążony w taki sposób, aby proces regeneracji występował w nim podczas badania WHTC. Dla potrzeb tego badania silnik nagrzewa się zgodnie z pkt 7.4.1, poddaje kondycjonowaniu zgodnie z pkt 7.6.3 i rozpoczyna się badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu. Regeneracja nie może wystąpić podczas nagrzewania silnika.

Średnie emisje jednostkowe pomiędzy fazami regeneracji są określane na podstawie średniej arytmetycznej kilku, w przybliżeniu jednakowo odległych w czasie, wyników badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu (g/kWh). Zaleca się przeprowadzenie co najmniej jednego badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu możliwie w jak najmniejszym odstępie czasu przed badaniem regeneracji i jednego badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu bezpośrednio po badaniu regeneracji. Alternatywnie producent może przedstawić dane wykazujące, iż poziom emisji pozostaje niezmienny ($\pm 25\%$ lub $0,005$ g/kWh, w zależności od tego, która z tych wielkości jest wyższa) między fazami regeneracji. W takim przypadku można wykorzystać pomiar emisji dokonany tylko podczas jednego badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

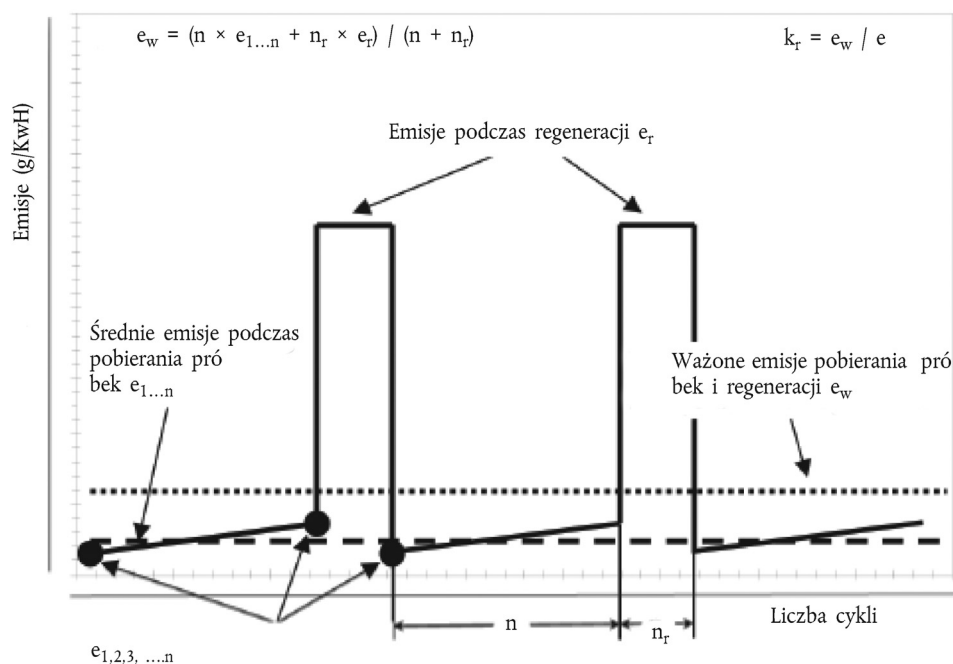
Podczas badania regeneracji rejestruje się wszystkie dane niezbędne do wykrycia regeneracji (emisje CO lub NO_x , temperatura przed i za układem oczyszczania spalin, przeciwciśnienie wydechu itp.).

Podczas badania regeneracji obowiązujące limity emisji mogą zostać przekroczone.

Procedurę badania przedstawiono w sposób schematyczny na rys. 2.

Rysunek 2

Schemat regeneracji okresowej



Wynik emisji uzyskany w badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu należy poddać ważeniu przy pomocy następującego równania:

$$e_w = \frac{n \times \bar{e} + n_r \times \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (5)$$

gdzie:

n liczba badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu bez regeneracji

n_r liczba badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu z regeneracją (przynajmniej jedno badanie)

\bar{e} średnia wartość emisji jednostkowej bez regeneracji, g/kWh

\bar{e}_r średnia wartość emisji jednostkowej z regeneracją, g/kWh

Przy ustalaniu \bar{e}_r stosuje się następujące przepisy:

- jeżeli regeneracja trwa dłużej niż jedno badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu, przeprowadzane są kolejne pełne badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu i kontynuowane są pomiary emisji bez kondycjonowania i wyłączania silnika, do czasu zakończenia regeneracji, a następnie obliczana jest średnia z badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu;
- jeżeli regeneracja zostanie zakończona podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, badanie jest kontynuowane do samego końca.

W porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu współczynniki korygujące układu regeneracji można stosować w sposób multiplikatywny c) lub addytywny d) na podstawie dobrej praktyki inżynierskiej;

c) multiplikatywne współczynniki korygujące oblicza się w następujący sposób:

$$k_{r,u} = \frac{e_w}{e} \quad (\text{w górę}) \quad (6)$$

$$k_{r,d} = \frac{e_w}{e_r} \quad (\text{w dół}) \quad (6a)$$

d) addytywne współczynniki korygujące oblicza się w następujący sposób:

$$k_{r,u} = e_w - e \quad (\text{w górę}) \quad (7)$$

$$k_{r,d} = e_w - e_r \quad (\text{w dół}) \quad (8)$$

W odniesieniu do wyliczeń emisji jednostkowych w pkt 8.6.3 współczynniki korygujące układu regeneracji stosuje się w następujący sposób:

- w przypadku badania bez regeneracji, $k_{r,u}$ odpowiednio mnoży się przez emisję jednostkową e lub do niej dodaje w równaniach 69 lub 70;
- w przypadku badania z regeneracją, $k_{r,d}$ odpowiednio mnoży się przez emisję jednostkową e lub do niej dodaje w równaniach 69 lub 70.

Na wniosek producenta współczynniki korygujące układu regeneracji:

- mogą być zastosowane w odniesieniu do innych silników z tej samej rodziny;
- mogą być zastosowane w odniesieniu do innych rodzin silników wyposażonych w ten sam układ oczyszczania spalin, po uprzednim zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu lub organ certyfikacji, opartym na dostarczonych przez producenta dowodach technicznych wykazujących, że emisje obu rodzin są podobne.

- 6.7. Układ chłodzenia
Należy stosować układ chłodzenia silnika o sprawności wystarczającej do utrzymania silnika w granicach normalnej temperatury roboczej przewidzianej przez producenta.
- 6.8. Olej silnikowy
Producent wskazuje użyty olej silnikowy, który musi być reprezentatywny dla olejów dostępnych na rynku, przy czym specyfikacje użytego podczas badania oleju odnotowuje się i przedstawia wraz z wynikami badania.
- 6.9. Specyfikacje dla paliwa wzorcowego
Specyfikacje paliwa wzorcowego podano w załączniku 5.

Temperatura paliwa musi być zgodna z zaleceniami producenta.
- 6.10. Emisje ze skrzyni korbowej
Emisje ze skrzyni korbowej nie mogą być odprowadzane bezpośrednio do otaczającej atmosfery, z następującym wyjątkiem: silniki wyposażone w turbosprężarki, pompy, dmuchawy lub sprężarki doładowujące powietrze mogą odprowadzać emisje ze skrzyni korbowej do otaczającej atmosfery, jeśli emisje te zostaną dodane do emisji spalin (fizycznie lub matematycznie) podczas wszystkich badań poziomu emisji. Producenci korzystający z tego wyjątku instalują silniki w sposób umożliwiający skierowanie wszystkich emisji ze skrzyni korbowej do układu próbkowania emisji.

Na potrzeby niniejszego punktu emisji ze skrzyni korbowej, kierowanych do przewodów wydechowych przed układem oczyszczania spalin podczas pracy silnika, nie uznaje się za emisje odprowadzane bezpośrednio do otaczającej atmosfery.

Emisje z otwartej skrzyni korbowej kierowane są do układu wydechowego w celu przeprowadzenia pomiaru emisji w następujący sposób:
- a) materiały, z których wykonane są przewody, muszą być gładkie, przewodzić prąd elektryczny i nie wchodzić w reakcje z emisjami ze skrzyni korbowej. Długość przewodów musi być ograniczona do minimum;
 - b) liczbę łuków rurowych w stosowanych w laboratorium przewodach skrzyni korbowej należy ograniczyć do minimum, a promień każdego łuku rurowego, których nie da się uniknąć, musi być jak największy;
 - c) stosowane w laboratorium przewody wydechowe skrzyni korbowej muszą być podgrzewane, cienkościenne i spełniać wymagania producenta silnika dotyczące ciśnienia wstecznego w skrzyni korbowej;
 - d) przewody wydechowe skrzyni korbowej są podłączane do wylotu nierozcieńczonych spalin za układem oczyszczania spalin, za zainstalowanym dławieniem przepływu spalin, ale przed wszelkimi sondami próbkującymi w odległości zapewniającej całkowite wymieszanie ze spalinami pochodzącymi z silnika przed pobraniem próbek. Przewód wydechowy skrzyni korbowej jest wprowadzony w swobodny strumień spalin, aby uniknąć efektu warstwy granicznej i ułatwić wymieszanie. Wylot przewodu wydechowego skrzyni korbowej może być skierowany w dowolnym kierunku względem strumienia nierozcieńczonych spalin.
- 6.11. Pkt 6.11.1 i 6.11.2 stosuje się do silników o zapłonie iskrowym zasilanych benzyną lub E85.
- 6.11.1. Ciśnienie w skrzyni korbowej należy mierzyć we właściwym punkcie w całym cyklu badania poziomu emisji. Ciśnienie w kolektorze dolotowym mierzy się z dokładnością ± 1 kPa.
- 6.11.2. Zgodność z pkt 6.10 uważa się za zadowalającą, jeżeli w każdych warunkach pomiaru określonych w pkt 6.11.1 ciśnienie zmierzone w skrzyni korbowej nie przekracza ciśnienia atmosferycznego panującego w czasie pomiaru.

7. PROCEDURY BADAWCZE

7.1. Zasady pomiaru emisji

W celu pomiaru emisji jednostkowych silnik jest uruchamiany w cyklach badań określonych w pkt 7.2.1 i 7.2.2. Pomiar emisji jednostkowych wymaga określenia masy składników znajdujących się w spalinach i odpowiedniego cyklu pracy silnika. Składniki ustala się za pomocą metod próbkowania opisanych w pkt 7.1.1 i 7.1.2.

7.1.1. Ciągłe pobieranie próbek

Przy ciągłym pobieraniu próbek stężenie składnika bada się w sposób ciągły w spalinach nierozcieńczonych i rozcieńczonych. Stężenie mnoży się przez ciągłe natężenie przepływu spalin (nierozcieńczonych i rozcieńczonych) w miejscu próbkowania emisji, aby ustalić masowe natężenie przepływu składnika. Emisje danego składnika są sumowane w sposób ciągły przez cały cykl badań. Otrzymana suma stanowi całkowitą masę emitowanego składnika.

7.1.2. Okresowe pobieranie próbek

Przy okresowym pobieraniu próbek próbka nierozcieńczonych lub rozcieńczonych spalin jest pobierana w sposób ciągły i zachowywana w celu późniejszego przeprowadzenia pomiaru. Pobrana próbka musi być proporcjonalna do natężenia przepływu spalin nierozcieńczonych i rozcieńczonych. Do przykładów okresowego pobierania próbek zalicza się gromadzenie rozcieńczonych składników gazowych w worku lub gromadzenie cząstek stałych (PM) na filtrze. Stężenia określone w wyniku okresowego pobierania próbek mnoży się przez całkowitą masę spalin lub przepływ masy (spalin nierozcieńczonych i rozcieńczonych), z których została pobrana próbka podczas cyklu badań. Otrzymany wynik stanowi całkowitą masę lub przepływ masy emitowanego składnika. W celu obliczenia stężenia PM ilość cząstek stałych nagromadzonych na filtrze z pobranych w sposób proporcjonalny próbek spalin dzieli się przez ilość przefiltrowanych spalin.

7.1.3. Procedury pomiaru

W niniejszym załączniku zastosowano dwie zasady pomiaru, które są funkcjonalnie równoważne. Obie procedury mogą być stosowane zarówno dla badania WHTC, jak i WHSC:

- a) próbki składników gazowych pobiera się w sposób ciągły z nieoczyszczonych spalin, a cząstki stałe mierzy się przy pomocy układu częściowego rozcieńczania przepływu;
- b) składniki gazowe i cząstki stałe mierzy się przy pomocy układu pełnego rozcieńczenia przepływu (układu CVS).

Dozwolone jest dowolne połączenie tych dwóch zasad (np. pomiaru gazów nieczyszczonych i pomiaru pełnego przepływu cząstek stałych).

7.2. Cykle badań

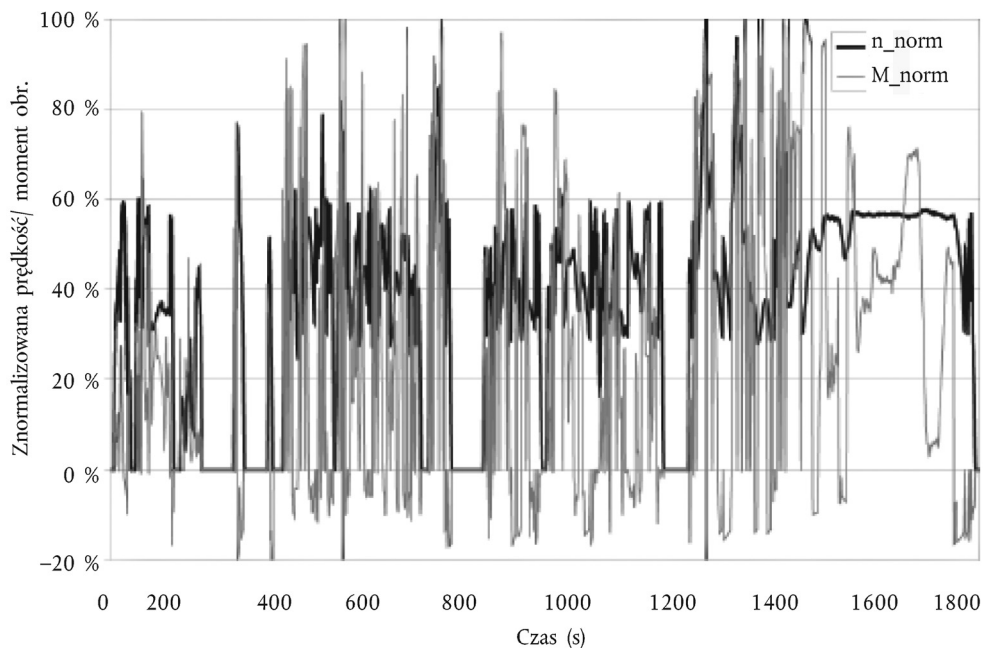
7.2.1. Cykl badania w warunkach niustalonych WHTC

Cykl badania w warunkach niustalonych WHTC jest wymieniony w dodatku 1 jako składający się z sekundowych sekwencji znormalizowanych wartości prędkości i momentu obrotowego. W celu wykonania badania na stanowisku do badań silnika, znormalizowane wartości muszą zostać przeliczone na rzeczywiste wartości dla konkretnego badanego silnika w oparciu o krzywą odwzorowania parametrów silnika. Przeliczenie to określane jest mianem denormalizacji, a uzyskany w ten sposób cykl badania mianem cyklu odniesienia dla badanego silnika. Przy powyższych wartościach odniesienia prędkości i momentu obrotowego należy wykonać cykl badania na stanowisku do badań silnika oraz odnotować wartości prędkości, momentu obrotowego i mocy. W celu zatwierdzenia przebiegu testowego należy przeprowadzić analizę regresji pomiędzy wartościami odniesienia i wartościami rzeczywistymi prędkości, momentu obrotowego i mocy po zakończeniu badania.

W celu obliczenia emisji jednostkowych oblicza się rzeczywistą pracę silnika w cyklu poprzez całkowanie rzeczywistej mocy silnika w cyklu. W celu zatwierdzenia cyklu rzeczywista praca w cyklu musi się mieścić w wyznaczonych granicach pracy w cyklu odniesienia.

W przypadku zanieczyszczeń gazowych można zastosować ciągłe pobieranie próbek (nierozcieńczone lub rozcieńczone spaliny) lub okresowe pobieranie próbek (rozcieńczone spaliny). Próbka cząstek stałych musi zostać rozcieńczona kondycjonowanym rozcieńczalnikiem (np. otaczającym powietrzem) i zebrana na odpowiednim pojedynczym filtrze. Cykl badania WHTC przedstawiono schematycznie na rys. 3.

Rysunek 3
Cykl badania WHTC



7.2.2. Liniowy cykl badania w warunkach ustalonych WHSC

Liniowy cykl badania w warunkach ustalonych WHSC składa się z kilku znormalizowanych faz prędkości i obciążenia, które przelicza się na wartości odniesienia dla konkretnego badanego silnika w oparciu o krzywą odwzorowania parametrów pracy silnika. W każdej fazie silnik musi pracować przez wyznaczony czas, przy czym prędkość obrotowa i obciążenie są zmieniane co 20 ± 1 s. W celu zatwierdzenia przebiegu testowego przeprowadza się analizę regresji pomiędzy wartościami odniesienia i wartościami rzeczywistymi prędkości, momentu obrotowego i mocy po zakończeniu badania.

Podczas cyklu badania mierzy się wartości stężeń każdego z zanieczyszczeń gazowych, natężenie przepływu spalin i moc. Zanieczyszczenia gazowe mogą być rejestrowane w sposób ciągły lub gromadzone w worku do pobierania próbek. Próbkę cząstek stałych rozcieńcza się kondycjonowanym rozcieńczalnikiem (np. otaczającym powietrzem). Podczas pełnej procedury badania pobiera się jedną próbkę na odpowiednim pojedynczym filtrze.

W celu obliczenia emisji jednostkowych oblicza się rzeczywistą pracę silnika w cyklu poprzez całkowanie rzeczywistej mocy silnika w cyklu.

Wartości dla cyklu WHSC przedstawiono w tabeli 1. Poza fazą 1 początek każdej fazy określa się jako rozpoczęcie przerwy z poprzedniej fazy.

Tabela 1
Cykl badania WHSC

Faza	Znormalizowana prędkość (%)	Znormalizowany moment obrotowy (%)	Długość fazy (s) obejmująca 20-sekundową przerwę
1	0	0	210
2	55	100	50
3	55	25	250
4	55	70	75
5	35	100	50
6	25	25	200

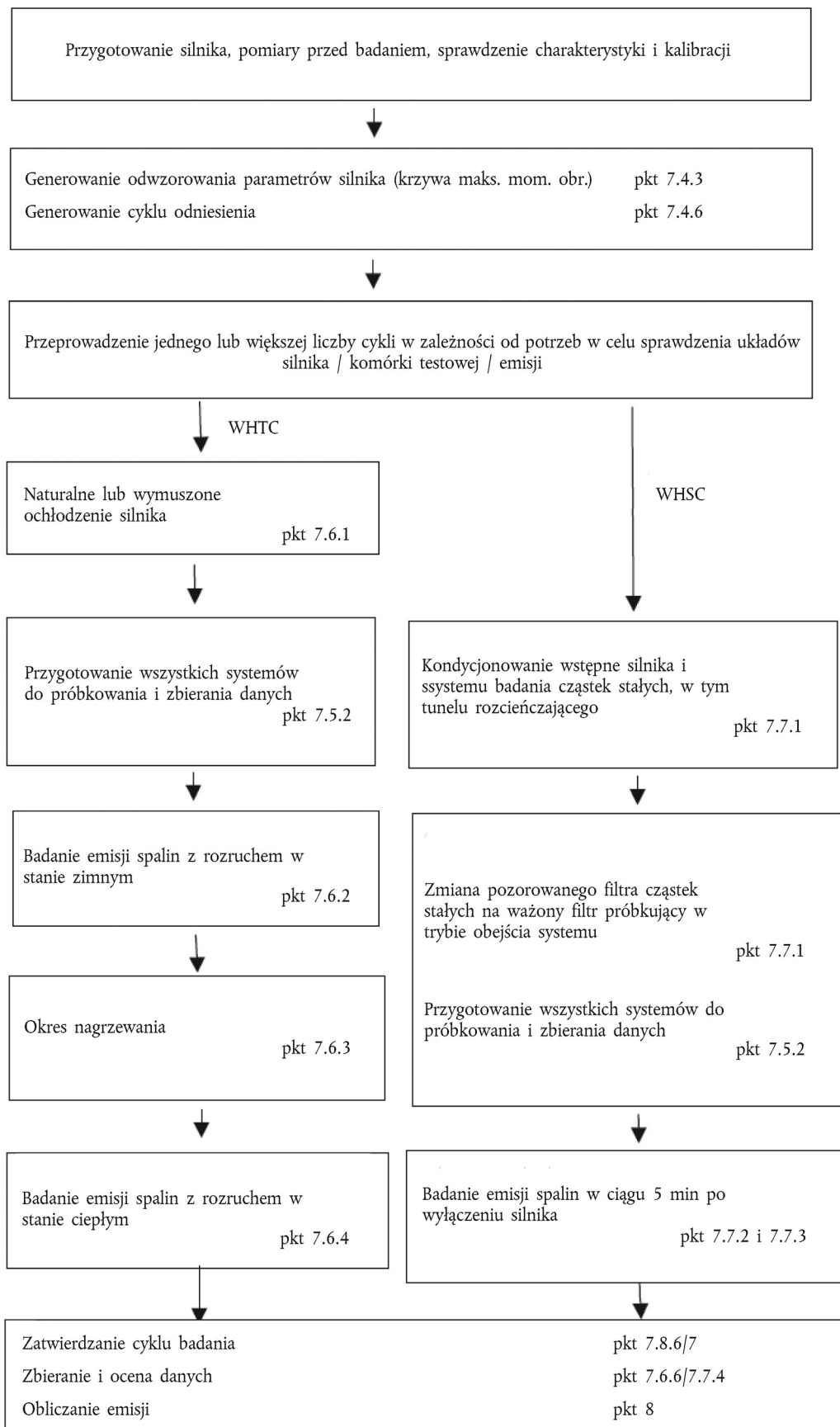
Faza	Znormalizowana prędkość (%)	Znormalizowany moment obrotowy (%)	Długość fazy (s) obejmująca 20-sekundową przerwę
7	45	70	75
8	45	25	150
9	55	50	125
10	75	100	50
11	35	50	200
12	35	25	250
13	0	0	210
Suma			1 895

7.3. Ogólna sekwencja badania

Następujący wykres przedstawia ogólne zalecenia, które powinny być przestrzegane podczas badania. Szczegóły dotyczące poszczególnych elementów zostały opisane w odpowiednich punktach. W stosownych przypadkach dopuszcza się odchylenia od zaleceń, jednak szczegółowe wymagania zawarte w odpowiednich punktach mają charakter obowiązkowy.

W przypadku WHTC procedura badania obejmuje zimny rozruch, następnie naturalne lub wymuszone ochłodzenie silnika, po czym następuje okres nagrzewania i gorący rozruch.

W przypadku WHSC procedura badania obejmuje gorący rozruch po uprzednim kondycjonowaniu silnika w fazie 9 badania WHSC.



7.4. Odwzorowanie parametrów silnika i cykl odniesienia

Poprzedzające badanie pomiary silnika, kontrole osiągnięć silnika i kalibracje systemów wykonuje się przed procedurą odwzorowania parametrów silnika zgodnie z ogólną sekwencją badania przedstawioną w pkt 7.3.

Jako podstawę do uzyskania cyklu odniesienia badania WHTC i WHSC dokonuje się odwzorowania parametrów pracy silnika przy pełnym obciążeniu w celu uzyskania krzywej prędkości w zależności od maksymalnego momentu obrotowego oraz prędkości w zależności od mocy. Krzywą odwzorowania wykorzystuje się do denormalizacji prędkości silnika (pkt 7.4.6) i momentu obrotowego silnika (pkt 7.4.7).

7.4.1. Nagrzewanie silnika

Silnik jest nagrzewany przy 75 % do 100 % maksymalnej mocy lub zgodnie z zaleceniami producenta oraz dobrą praktyką inżynierską. Pod koniec nagrzewania silnik pracuje przez co najmniej 2 minuty w celu ustabilizowania temperatury płynu chłodzącego silnika i oleju smarowego w granicach $\pm 2\%$ jej średnich wartości lub dopóki nie zadziała termostat regulujący temperaturę silnika.

7.4.2. Określanie zakresu prędkości odwzorowania

Minimalne i maksymalne prędkości odwzorowania wyznacza się w następujący sposób:

Minimalna prędkość odwzorowania = prędkość na biegu jałowym

Maksymalna prędkość odwzorowania = $n_{hi} \times 1,02$ lub prędkość, przy której moment obrotowy pełnego obciążenia spada do zera w zależności od tego, która prędkość jest niższa.

7.4.3. Krzywa odwzorowania parametrów silnika

Po ustabilizowaniu silnika zgodnie z pkt 7.4.1 odwzorowanie parametrów silnika przeprowadza się zgodnie z poniższą procedurą.

a) silnik jest odciążony i pracuje na biegu jałowym;

b) silnik pracuje przy maksymalnym zapotrzebowaniu operatora i minimalnej prędkości odwzorowywania;

c) Prędkość obrotową silnika zwiększa się w tempie $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ z minimalnej do maksymalnej prędkości odwzorowywania, lub w sposób ciągle umożliwiający przejście z minimalnej do maksymalnej prędkości odwzorowywania w ciągu 4 do 6 min. Prędkość obrotowa silnika i moment obrotowy są rejestrowane z częstotliwością próbkowania co najmniej jednego punktu na sekundę.

Przy wyborze opcji b) w pkt 7.4.7 do ustalenia wartości ujemnego momentu obrotowego odniesienia, krzywa odwzorowania może przy minimalnym zapotrzebowaniu operatora przejść bezpośrednio z maksymalnej do minimalnej prędkości odwzorowania.

7.4.4. Odwzorowywanie alternatywne

Jeżeli producent uważa, że powyższe techniki odwzorowywania nie są bezpieczne lub nie są reprezentatywne dla żadnego z rozważanych silników, możliwe jest wykorzystanie innych technik odwzorowywania. Techniki alternatywne muszą być zgodne z celem określonych procedur odwzorowywania wyznaczających maksymalnie dopuszczalny moment obrotowy dla wszystkich prędkości silnika uzyskanych w cyklach badania. Odstępstwa od technik odwzorowywania podanych w niniejszym punkcie wprowadzone ze względów bezpieczeństwa lub reprezentatywności zatwierdza organ udzielający homologacji typu podając uzasadnienie ich zastosowania. Jednakże wolno żadnym razie nie stosuje się metody ustalania krzywej momentu obrotowego, dla malejących prędkości obrotowych w przypadku silników z regulatorem lub z turbodoładowaniem.

7.4.5. Badania powtarzalne

Nie ma potrzeby odwzorowywania parametrów silnika przed każdym cyklem badania. Parametry silnika są powtórnie odwzorowane przed cyklem badania, jeżeli:

- a) według dobrej praktyki inżynierskiej od ostatniego odwzorowania upłynął nadmiernie długi okres czasu; lub
- b) w silniku wprowadzono zmiany fizyczne lub go przekalibrowano, co mogło wpłynąć na osiągi silnika.

7.4.6. Denormalizacja prędkości silnika

W celu utworzenia cykli odniesienia znormalizowane prędkości z dodatku 1 (WHTC) i tabeli 1 (WHSC) należy zdenormalizować, używając następującego równania:

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{norm}} \times (0,45 \times n_{\text{lo}} + 0,45 \times n_{\text{pref}} + 0,1 \times n_{\text{hi}} - n_{\text{idle}}) \times 2,0327 + n_{\text{idle}} \quad (9)$$

W celu ustalenia n_{pref} obliczana jest całka maksymalnego momentu obrotowego w przedziale n_{idle} do n_{95h} krzywej odwzorowania parametrów silnika wyznaczonej zgodnie z pkt 7.4.3.

Prędkości silnika na rys. 4 i 5 wyznacza się następująco:

n_{norm} jest znormalizowaną prędkością w dodatku 1 i tabeli 1 podzieloną przez 100

n_{lo} jest najniższą prędkością, przy której moc osiąga wartość 55 % maksymalnej mocy

n_{pref} jest prędkością silnika, przy której całka maksymalnego momentu obrotowego stanowi 51 % całkowitej całki z przedziału n_{idle} do n_{95h}

n_{hi} jest najwyższą prędkością, przy której moc osiąga wartość 70 % maksymalnej mocy

n_{idle} jest prędkością biegu jałowego

n_{95h} jest najwyższą prędkością, przy której moc osiąga wartość 95 % maksymalnej mocy

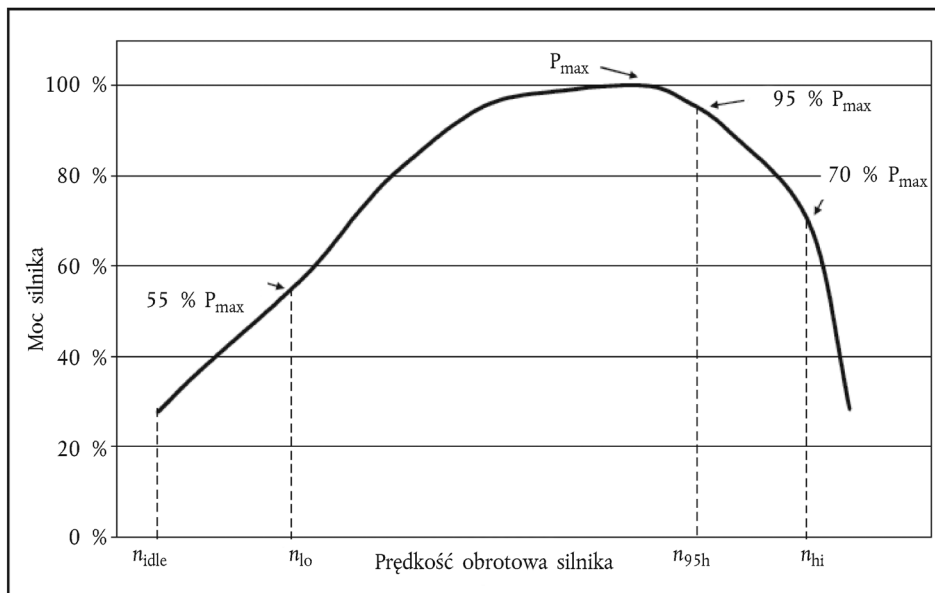
W przypadku silników (głównie silników o zapłonie iskrowym) ze stromą charakterystyką statyzmu regulatora, w których odcięcie dopływu paliwa nie pozwala na pracę silnika z prędkością rzędu n_{hi} i n_{95h} stosuje się następujące przepisy:

n_{hi} w równaniu 9 zastępuje się $n_{\text{pmax}} \times 1,02$

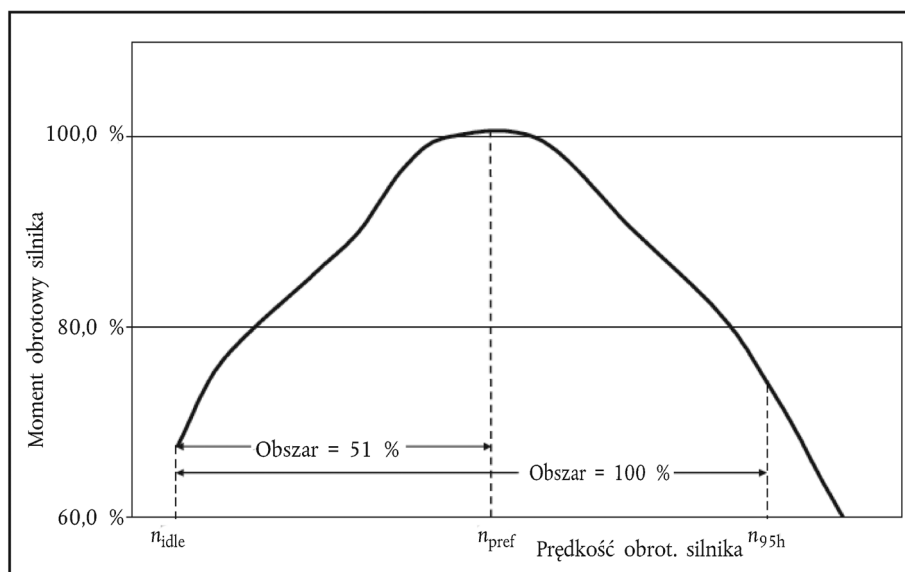
n_{95h} zastępuje się $n_{\text{pmax}} \times 1,02$

Rysunek 4

Definicje prędkości silnika przy badaniu



Rysunek 5

Definicja n_{pref} 

7.4.7. Denormalizacja momentu obrotowego silnika

Wartości momentu obrotowego określone na schemacie dynamometru do pomiaru mocy silnika w dodatku 1 do niniejszego załącznika (WHTC) i w tabeli 1 (WHSC) są znormalizowane w odniesieniu do maksymalnego momentu obrotowego przy odpowiadającej prędkości. W celu utworzenia cykli odniesienia wartości momentu obrotowego dla każdej wartości prędkości odniesienia wyznaczonej w pkt 7.4.6 należy w następujący sposób zdenormalizować, korzystając z krzywej odwzorowania wyznaczonej zgodnie z pkt 7.4.3:

$$M_{ref,i} = \frac{M_{norm,i}}{100} \times M_{max,i} + M_{f,i} - M_{r,i} \quad (10)$$

gdzie:

$M_{\text{norm},i}$ jest znormalizowanym momentem obrotowym, %

$M_{\text{max},i}$ jest maksymalnym momentem obrotowym z krzywej odwzorowania, Nm

$M_{f,i}$ jest momentem obrotowym pochłanianym przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia, jakie należy zamontować, Nm

$M_{r,i}$ jest momentem obrotowym pochłanianym przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia, jakie należy zdemontować, Nm

Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia zamontowano zgodnie z pkt 6.3.1 i dodatkiem 6 do niniejszego załącznika, M_f i M_r mają wartość zero.

Ujemne wartości momentu obrotowego punktów kontroli (m w dodatku 1 do niniejszego załącznika) przyjmują, do celów utworzenia cyklu odniesienia, wartości odniesienia ustalone zgodnie z jednym z następujących sposobów:

- a) minus 40 % dodatniej wartości momentu obrotowego przy danej prędkości;
- b) odwzorowanie ujemnej wartości momentu obrotowego wymaganej do zmniejszenia prędkości odwzorowania silnika z maksymalnej do minimalnej;
- c) ustalenie ujemnej wartości momentu obrotowego niezbędnego dla pracy silnika na biegu jałowym i prędkości n_{hi} oraz liniowej interpolacji między tymi dwoma punktami.

7.4.8. Obliczanie pracy w cyklu odniesienia

Pracę w cyklu odniesienia ustala się w cyklu badania poprzez jednoczesne obliczenie chwilowych wartości mocy silnika na podstawie prędkości odniesienia i momentu obrotowego odniesienia wyznaczonych w pkt 7.4.6 i 7.4.7. Chwilowe wartości mocy silnika całkuje się w cyklu badania, aby obliczyć referencyjny cykl pracy W_{ref} (kWh). Jeżeli urządzenia dodatkowe nie są zamontowane zgodnie z pkt 6.3.1, chwilowe wartości mocy należy skorygować za pomocą równania 4 z pkt 6.3.5.

Tę samą metodę wykorzystuje się do całkowania mocy odniesienia i mocy rzeczywistej. Jeżeli wyznacza się wartości między sąsiadującymi wartościami odniesienia lub wartościami zmierzonymi, używa się interpolacji liniowej. Podczas całkowania rzeczywistego cyklu pracy wszystkie ujemne wartości momentu obrotowego należy przyjąć jako równe zero i uwzględnić. Jeżeli całkowanie przeprowadza się przy częstotliwości niższej niż 5 Hz oraz jeżeli w określonym odcinku czasu wartość momentu obrotowego zmienia się z wartości dodatniej na ujemną, lub z ujemnej na dodatnią, wówczas część o wartości ujemnej przelicza się i przyjmuje jako równą zero. Część o wartości dodatniej należy włączyć do wartości całkowanej.

7.5. Procedury przed badaniem

7.5.1. Instalacja urządzeń pomiarowych

Oprzyrządowanie i sondy próbkujące instaluje się stosownie do potrzeb. Jeżeli do rozcieńczania przepływu spalin używa się układu pełnego rozcieńczania przepływu, układ należy połączyć z rurą wydechową.

7.5.2. Przygotowanie urządzeń pomiarowych do pobierania próbek

Przed rozpoczęciem pobierania próbek emisji należy wykonać następujące czynności:

- a) w ciągu 8 godzin przed pobraniem próbek emisji przeprowadza się próby szczelności zgodnie z pkt 9.3.4;
- b) przy okresowym pobieraniu próbek podłącza się czyste zbiorniki, na przykład opróżnione worki;
- c) wszystkie instrumenty pomiarowe uruchamia się zgodnie z instrukcjami producenta i dobrą praktyką inżynierską;

- d) uruchamia się układy rozcieńczania, pompy do pobierania próbek, wentylatory chłodzące i systemy zbierania danych;
- e) natężenie przepływu próbki należy dostosować do pożądanego poziomu, w razie potrzeby stosując przepływ obejściowy;
- f) wymienniki ciepła w układzie próbkowania wstępnie rozgrzewa się lub schładza w zakresie ich temperatur roboczych dla potrzeb badania;
- g) należy umożliwić ustabilizowanie się temperatury roboczej rozgrzanych lub schłodzonych komponentów, takich jak ciągi pobierania próbek, filtry, chłodnice i pompy;
- h) układ rozcieńczania przepływu spalin włącza się co najmniej 10 minut przed sekwencją badania;
- i) wszelkie elektroniczne układy całkowite należy wyzerować lub ponownie wyzerować przed rozpoczęciem przerwy między badaniami.

7.5.3. Sprawdzanie analizatorów gazów

Należy wybrać zakresy pomiarowe analizatorów gazu. Dozwolone jest stosowanie analizatorów emisji z automatycznym lub manualnym przełączaniem zakresu. W trakcie cyklu badania nie należy przełączać zakresu pomiarowego analizatorów emisji. Jednocześnie nie wolno przełączać wartości wzmocnienia analogowego wzmacniacza operacyjnego lub analogowych wzmacniaczy operacyjnych analizatora w trakcie cyklu badania.

Reakcję zerową i reakcję zakresu ustala się dla wszystkich analizatorów używając gazów spełniających wymagania norm międzynarodowych, które spełniają wymagania określone w pkt 9.3.3. Analizatory FID należy skalibrować na podstawie liczby atomów węgla równej jeden (C1).

7.5.4. Przygotowanie filtrów próbkujących cząstki stałe

Przynajmniej na godzinę przed badaniem każdy z filtrów należy umieścić na płytce Petriego, zabezpieczonej przed zanieczyszczeniami pyłowymi i umożliwiającej wymianę powietrza, oraz włożyć do komory wagowej dla ustabilizowania. Po zakończeniu okresu stabilizacji każdy z filtrów należy zważyć i odnotować wagę tara. Następnie filtry należy przechowywać w zamkniętej płytce Petriego lub w uszczelnionym uchwycie filtra do chwili rozpoczęcia badania. Filtr należy wykorzystać w ciągu ośmiu godzin od wyjęcia z komory wagowej.

7.5.5. Regulacja układu rozcieńczenia

Przepływ całkowicie rozcieńczonych spalin w układzie pełnego rozcieńczenia przepływu lub przepływ rozcieńczonych spalin w układzie częściowego rozcieńczenia przepływu należy tak ustawić, aby wyeliminować kondensację wody w układzie, oraz aby uzyskać temperaturę powierzchni filtra zawartą między 315 K (42 °C) i 325 K (52 °C).

7.5.6. Uruchamianie układu próbkowania cząstek stałych

Należy włączyć układ próbkowania cząstek stałych i przełączyć go na przepływ przez układ obejściowy. Poziom tła cząstek stałych w rozcieńczalniku można wyznaczyć poprzez pobieranie próbek rozcieńczalnika przed wprowadzeniem spalin do tunelu rozcieńczającego. Pomiar ten może zostać wykonany przed lub po badaniu. Jeżeli pomiar wykonuje się zarówno przed jak i po cyklu badania, zmierzone wartości można uśrednić. Jeżeli stosuje się inny układ próbkowania dla pomiaru poziomu tła, pomiar ten przeprowadza się równoległe do badania.

7.6. Przebieg w cyklu badania WHTC

7.6.1. Ochłodzenie silnika

Można zastosować procedurę naturalnego lub wymuszonego ochłodzenia silnika. W przypadku wymuszonego ochłodzenia stosuje się dobrą praktykę inżynierską w celu przygotowania układu nawiewającego chłodzące powietrze w stronę silnika, tłoczącego zimny olej przez układ smarowania silnika, obniżającego temperaturę płynu chłodzącego w układzie chłodzenia oraz obniżającego temperaturę układu oczyszczania spalin. W przypadku wymuszonego ochłodzenia układu oczyszczania spalin powietrze chłodzące jest stosowane dopiero gdy układ ochłodzi się poniżej swojej temperatury aktywacji katalizatora. Niedozwolone są wszelkie procedury chłodzenia, w wyniku których poziom emisji silnika nie jest reprezentatywny.

7.6.2. Badanie z rozruchem zimnego silnika

Badanie z rozruchem zimnego silnika rozpoczyna się, gdy temperatura oleju silnikowego, płynu chłodzącego oraz układu oczyszczania spalin zawiera się w przedziale 293–303 K (20–30 °C). Silnik uruchamia się przy użyciu jednej z następujących metod:

- a) silnik uruchamia się zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi wykorzystując rozrusznik silnika oraz odpowiednio naładowany akumulator lub odpowiednie źródło energii elektrycznej; lub
- b) silnik uruchamia się za pomocą dynamometru. Silnik uruchamia się przy wartości $\pm 25\%$ normalnej prędkości rozruchowej. Rozruch przerywa się w ciągu 1 s po uruchomieniu silnika. Jeżeli silnik nie uruchomi się po 15 s rozruchu, czynność tę przerywa się i ustala przyczynę niepowodzenia w uruchomieniu silnika, chyba że instrukcja obsługi lub książka serwisowa wskazuje dłuższy czas jako normalny czas rozruchu korbowego.

7.6.3. Okres nagrzewania

Bezpośrednio po zakończeniu zimnego rozruchu silnik poddaje się kondycjonowaniu do badania w cyklu gorącego rozruchu przez 10 ± 1 min okresu nagrzewania.

7.6.4. Badanie w cyklu gorącego rozruchu

Silnik uruchamia się po zakończeniu okresu nagrzewania określonego w pkt 7.6.3 przy wykorzystaniu metod rozruchu opisanych w pkt 7.6.2.

7.6.5. Sekwencja badania

Zarówno w przypadku badania w cyklu zimnego, jak i gorącego rozruchu sekwencja badania zaczyna się w momencie uruchomienia silnika. Po uruchomieniu silnika zainicjowany zostaje cykl kontrolny, tak aby praca silnika odpowiadała pierwszej zadanej wartości cyklu.

Badanie WHTC przeprowadza się zgodnie z cyklem odniesienia określonym w pkt 7.4. Punkty kontrolne prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika mają częstotliwość 5 Hz (zalecane 10 Hz) lub większą. Ustalony punkt oblicza się metodą liniowej interpolacji przy użyciu ustalonych punktów cyklu odniesienia rejestrowanych z częstotliwością 1 Hz. Rzeczywiste wartości prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika rejestruje się co najmniej co sekundę w trakcie cyklu badania (1 Hz), a impulsy można filtrować elektronicznie.

7.6.6. Gromadzenie istotnych danych dotyczących emisji

Z chwilą rozpoczęcia sekwencji badania jednocześnie uruchamia się urządzenia pomiarowe oraz:

- a) rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczalnika w przypadku stosowania układu pełnego rozcieńczenia przepływu;
- b) rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczonych lub nierozcieńczonych spalin, w zależności od stosowanej metody;
- c) rozpoczyna się pomiar ilości rozcieńczonych spalin oraz wymaganych temperatur i ciśnień;
- d) rozpoczyna się pomiar masowego natężenia przepływu spalin, w przypadku stosowania analizy nierozcieńczonych spalin;
- e) rozpoczyna się rejestrowanie sygnałów zwrotnych dotyczących prędkości i momentu obrotowego dynamometru.

Jeżeli stosuje się pomiar nierozcieńczonych spalin, stężenia emisji (węglowodorów, węglowodorów niemetalicznych, CO i NO_x) oraz masowe natężenie przepływu spalin mierzy się w sposób ciągły i rejestruje w układzie komputerowym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Wszystkie inne dane rejestruje się z częstotliwością co najmniej 1 Hz. W przypadku analizatorów analogowych rejestruje się reakcję, a dane kalibracyjne można zastosować w trybie online lub offline podczas analizy danych.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczenia przepływu, stężenie węglowodorów i NO_x mierzy się w sposób ciągły w tunelu rozcieńczającym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Stężenia średnie wyznacza się, całkując sygnały analizatora w trakcie cyklu badania. Czas reakcji układu nie może przekraczać 20 s i, gdy jest to niezbędne, koordynuje się go ze zmianami przepływu CVS i w razie potrzeby z czasem pobierania próbek/zwłoką początku cyklu badania. Stężenia CO, CO₂ i NMHC można ustalić całkując ciągle pomiary lub analizując stężenia tych substancji zebranych w workach do pobierania próbek podczas cyklu. Stężenia zanieczyszczeń gazowych w rozcieńczalniku wyznacza się przed wejściem spalin do tunelu rozcieńczającego całkując je lub zbierając w worku do pomiaru stężeń tła. Wszystkie pozostałe parametry, która należy zmierzyć, rejestruje się z minimalną częstotliwością jednego pomiaru na sekundę (1 Hz).

7.6.7. Pobieranie próbek cząstek stałych

Na początku sekwencji badania przełącza się układ próbkowania cząstek stałych z obwodu obejściowego na gromadzenie cząstek.

Jeżeli stosuje się układ częściowego rozcieńczania przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy pozostawało proporcjonalne do masowego natężenia przepływu spalin, określonego zgodnie z pkt 9.4.6.1.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczania przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy utrzymywało się na poziomie wartości $\pm 2,5\%$ ustalonego natężenia przepływu. Jeżeli wykorzystuje się wyrównywanie przepływu (tzn. proporcjonalne sterowanie przepływem próbek), wykazuje się, że stosunek natężenia przepływu głównego w tunelu do przepływu cząstek stałych nie odbiega od ustalonej wartości o więcej niż $\pm 2,5\%$ (z wyjątkiem pierwszych 10 s pobierania próbek). Rejestruje się średnią temperaturę i ciśnienie na mierniku(-ach) gazu lub wlocie do urządzenia przepływowego. Jeżeli z powodu nagromadzenia dużej ilości cząstek stałych na filtrze niemożliwe jest utrzymanie ustalonego natężenia przepływu w całym cyklu (w zakresie $\pm 2,5\%$), badanie uznaje się za nieważne. Badanie przeprowadza się ponownie przy niższym natężeniu przepływu próbek.

7.6.8. Gaśnienie silnika i nieprawidłowe funkcjonowanie urządzeń

Jeżeli silnik zgaśnie podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, badanie uznaje się za nieważne. Silnik poddaje się kondycjonowaniu wstępnemu, ponownie uruchamia zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 7.6.2, oraz powtarza badanie.

Jeżeli silnik zgaśnie w jakimkolwiek momencie badania w cyklu gorącego rozruchu, badanie uznaje się za nieważne. Silnik rozgrzewa się zgodnie z opisem w pkt 7.6.3, a badanie w cyklu gorącego rozruchu powtarza. W takim przypadku nie ma konieczności powtarzania badania w cyklu zimnego rozruchu.

Jeżeli w trakcie cyklu badania ma miejsce awaria któregośkolwiek z urządzeń wykorzystywanych w badaniu, badanie uznaje się za nieważne i powtarza się je zgodnie z powyższymi przepisami.

7.7. Przebieg w cyklu badania WHSC

7.7.1. Wstępne kondycjonowanie układu rozcieńczania i silnika

Układ rozcieńczania i silnik uruchamia się i nagrzewa zgodnie z pkt 7.4.1. Po rozgrzaniu silnik i układ próbkowania poddaje się kondycjonowaniu wstępnemu, utrzymując silnik w ruchu w trybie 9 (zob. pkt 7.2.2 tabela 1) przez minimum 10 min przy jednoczesnym uruchomieniu układu rozcieńczania. Podczas tych operacji można zebrać ślepe próbki emisji cząstek stałych. Filtry do pobierania próbek nie muszą być stabilizowane ani ważone i mogą zostać odrzucone. Natężenie przepływu ustawia się na przybliżone wartości natężenia przepływu wybrane dla badania. Po wstępnym kondycjonowaniu wyłącza się silnik.

7.7.2. Rozruch silnika

Po upływie 5 ± 1 min od zakończenia kondycjonowania wstępnego w trybie 9 zgodnie z opisem w pkt 7.7.1 silnik uruchamia się zgodnie z procedurą rozruchową zalecaną przez producenta w instrukcji obsługi, wykorzystując rozrusznik silnika lub dynamometr zgodnie z opisem w pkt 7.6.2.

7.7.3. Sekwencja badania

Sekwencja badania rozpoczyna się po uruchomieniu silnika i w ciągu jednej minuty od skontrolowania pracy silnika w celu dopasowania do pierwszego trybu cyklu (bieg jałowy).

Badanie WHSC przeprowadza się zgodnie z kolejnością trybów cyklu badawczego przedstawioną w tabeli 1 w pkt 7.2.2.

7.7.4. Gromadzenie istotnych danych dotyczących emisji

Z chwilą rozpoczęcia sekwencji badania jednocześnie uruchamia się urządzenia pomiarowe oraz:

- a) rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczalnika w przypadku stosowania układu pełnego rozcieńczania przepływu;
- b) rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczonych lub nierozcieńczonych spalin, w zależności od stosowanej metody;

- c) rozpoczyna się pomiar ilości rozcieńczonych spalin oraz wymaganych temperatur i ciśnień;
- d) rozpoczyna się pomiar masowego natężenia przepływu spalin, w przypadku stosowania analizy nierozcieńczonych spalin;
- e) rozpoczyna się rejestrowanie sygnałów zwrotnych dotyczących prędkości i momentu obrotowego dynamometru.

Jeżeli stosuje się pomiar nierozcieńczonych spalin, stężenia emisji (węglowodorów, węglowodorów niemetalicznych, CO i NO_x) oraz masowe natężenie przepływu spalin mierzy się w sposób ciągły i rejestruje w układzie komputerowym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Wszystkie inne dane rejestruje się z częstotliwością co najmniej 1 Hz. W przypadku analizatorów analogowych rejestruje się reakcję, a dane kalibracyjne można zastosować w trybie online lub offline podczas analizy danych.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczania przepływu, stężenie węglowodorów i NO_x mierzy się w sposób ciągły w tunelu rozcieńczającym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Stężenia średnie wyznacza się, całkując sygnały analizatora w trakcie cyklu badania. Czas reakcji układu nie może przekraczać 20 s i, gdy jest to niezbędne, koordynuje się go ze zmianami przepływu CVS i w razie potrzeby z czasem pobierania próbek/zwłoką początku cyklu badania. Stężenia CO, CO₂ i NMHC można ustalić całkując ciągłe pomiary lub analizując stężenia tych substancji zebranych w workach do pobierania próbek podczas cyklu. Stężenia zanieczyszczeń gazowych w rozcieńczalniku wyznacza się przed wejściem spalin do tunelu rozcieńczającego całkując je lub zbierając w worku do pomiaru stężeń tła. Wszystkie pozostałe parametry, która należy zmierzyć, rejestruje się z minimalną częstotliwością jednego pomiaru na sekundę (1 Hz).

7.7.5. Pobieranie próbek cząstek stałych

Na początku sekwencji badania przełącza się układ próbkowania cząstek stałych z obwodu obejściowego na gromadzenie cząstek. Jeżeli stosuje się układ częściowego rozcieńczania przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy pozostawało proporcjonalne do masowego natężenia przepływu spalin, określonego zgodnie z pkt 9.4.6.1.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczania przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy utrzymywało się na poziomie wartości $\pm 2,5\%$ ustalonego natężenia przepływu. Jeżeli wykorzystuje się wyrównywanie przepływu (tzn. proporcjonalne sterowanie przepływem próbek), wykazuje się, że stosunek natężenia przepływu głównego w tunelu do przepływu cząstek stałych nie odbiega od ustalonej wartości o więcej niż $\pm 2,5\%$ (z wyjątkiem pierwszych 10 s pobierania próbek). Rejestruje się średnią temperaturę i ciśnienie na mierniku(-ach) gazu lub wlocie do urządzenia przepływowego. Jeżeli z powodu nagromadzenia dużej ilości cząstek stałych na filtrze niemożliwe jest utrzymanie ustalonego natężenia przepływu w całym cyklu (w zakresie $\pm 2,5\%$), badanie uznaje się za nieważne. Badanie przeprowadza się ponownie przy niższym natężeniu przepływu próbek.

7.7.6. Gaśnienie silnika i nieprawidłowe funkcjonowanie urządzeń

Jeżeli silnik zgaśnie w którymkolwiek momencie cyklu, badanie uznaje się za nieważne. Silnik poddaje się kondycjonowaniu wstępnemu zgodnie z pkt 7.7.1, ponownie uruchamia zgodnie z pkt 7.7.2 oraz powtarza badanie.

Jeżeli w trakcie cyklu badania ma miejsce awaria któregośkolwiek z urządzeń wykorzystywanych w badaniu, badanie uznaje się za nieważne i powtarza się je zgodnie z powyższymi przepisami.

7.8. Procedury przeprowadzane po badaniu

7.8.1. Czynności wykonywane po badaniu

Po zakończeniu badania kończy się pomiar masowego natężenia przepływu spalin, objętości rozcieńczonych spalin, przepływu gazu do worków zbiorczych oraz pracę pompy do pobierania próbek cząstek stałych. W przypadku układu z analizatorem całkującym kontynuuje się pobieranie próbek do chwili upłynięcia czasów reakcji układu.

7.8.2. Weryfikacja proporcjonalnego pobierania próbek

W odniesieniu do każdej proporcjonalnej próbki zbiorczej, takiej jak próbka z worka do pobierania próbek lub próbka cząstek stałych, weryfikuje się, czy zastosowano proporcjonalne pobieranie próbek zgodnie z pkt 7.6.7 i 7.7.5. Każdą próbkę, która nie spełnia tego wymogu, uznaje się za nieważną.

7.8.3. Kondycjonowanie i ważenie cząstek stałych

Filtr cząstek stałych umieszcza się w przykrytym lub zaplombowanym pojemniku bądź zamyka się uchwyty filtra, aby zabezpieczyć filtry do pobierania próbek przed otaczającymi zanieczyszczeniami. Zabezpieczone w ten sposób filtry ponownie umieszcza się w komorze wagowej. Filtr poddaje się kondycjonowaniu przez co najmniej jedną godzinę, a następnie waży zgodnie z pkt 9.4.5. Odnotowuje się masę brutto filtra.

7.8.4. Weryfikacja błędu pełzania

Reakcje zera i punktu końcowego skali w zastosowanych zakresach analizatorów gazowych wyznacza się możliwie jak najszybciej, ale nie później niż w ciągu 30 minut od zakończenia cyklu badania lub w trakcie okresu rozgrzewania. Dla celów niniejszego punktu cykl badania definiuje się następująco:

- a) w przypadku WHTC: pełna sekwencja stan zimny – nagrzewanie – stan ciepły;
- b) w przypadku badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu (pkt 6.6): sekwencja nagrzewanie – stan ciepły;
- c) w przypadku badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu i wielokrotną regeneracją (pkt 6.6): łączna liczba badań w cyklu gorącego rozruchu;
- d) w przypadku WHSC: cykl badania.

Do błędu pełzania zera analizatora stosują się następujące przepisy:

- a) reakcje zera i punktu końcowego skali przed badaniem oraz po badaniu można bezpośrednio wprowadzić do wzoru 66 w pkt 8.6.1 bez wyznaczania błędu pełzania zera;
- b) jeżeli różnica wyników błędu pełzania przed badaniem i po badaniu jest mniejsza niż 1 % pełnej skali, zmierzone stężenia można wykorzystać bez korekty lub korygować pod kątem błędu pełzania zera zgodnie z pkt 8.6.1;
- c) jeżeli różnica wyników błędu pełzania przed badaniem i po badaniu jest równa 1 % pełnej skali lub większa, badanie uznaje się za nieważne lub zmierzone stężenia koryguje się ze względu na błąd pełzania zera zgodnie z pkt 8.6.1.

7.8.5. Analiza próbek gazów pobranych przy pomocy worków

Następujące czynności wykonuje się tak szybko, jak jest to możliwe:

- a) próbki gazów pobrane przy pomocy worków analizuje się nie później niż w ciągu 30 minut od zakończenia badania w cyklu gorącego rozruchu lub w trakcie okresu rozgrzewania w przypadku badania w cyklu zimnego rozruchu;
- b) próbki tła analizuje się nie później niż w ciągu 60 minut od zakończenia badania w cyklu gorącego rozruchu.

7.8.6. Walidacja pracy w cyklu

Przed obliczeniem rzeczywistej pracy w cyklu pomija się wszystkie punkty zarejestrowane przy uruchamianiu silnika. Rzeczywistą pracę w cyklu wyznacza się w cyklu badania poprzez synchroniczne zastosowanie rzeczywistych wartości prędkości i momentu obrotowego do obliczenia chwilowych wartości mocy silnika. Rzeczywistą pracę w cyklu W_{act} (kWh) oblicza się, całkując chwilowe wartości mocy silnika w cyklu badania. Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia nie są zamontowane zgodnie z pkt 6.3.1, chwilowe wartości mocy należy skorygować za pomocą równania 4 z pkt 6.3.5.

Do całkowania rzeczywistej mocy silnika stosuje się tę samą metodę, co opisana w pkt 7.4.8.

Rzeczywistą pracę w cyklu W_{act} wykorzystuje się do porównania pracy w cyklu odniesienia W_{ref} oraz do obliczenia emisji jednostkowych (zob. pkt 8.6.3).

Wartość W_{act} znajduje się w przedziale od 85 % do 105 % wartości W_{ref} .

7.8.7. Walidacyjne dane statystyczne z cyklu badania

Regresje liniowe wartości rzeczywistych (n_{act} , M_{act} , P_{act}) i wartości odniesienia (n_{ref} , M_{ref} , P_{ref}) przeprowadza się zarówno dla WHTC, jak i WHSC.

Aby zminimalizować zniekształcający efekt opóźnienia czasu reakcji między wartościami zarejestrowanymi i odniesienia, całą sekwencję sygnału zarejestrowanej prędkości i momentu obrotowego silnika można przyspieszyć lub opóźnić w czasie względem sekwencji odniesienia prędkości i momentu obrotowego. Jeżeli sygnały rzeczywiste są przesunięte, zarówno prędkość, jak i moment obrotowy przesuwają się o tę samą wielkość i w tym samym kierunku.

Stosuje się metodę najmniejszych kwadratów, przy czym najlepiej pasujący wzór ma postać:

$$y = a_1x + a_0$$

(11)

gdzie:

y rzeczywista wartość prędkości (min^{-1}), momentu obrotowego (Nm) lub mocy (kW)

a_1 nachylenie linii regresji

x wartość odniesienia prędkości (min^{-1}), momentu obrotowego (Nm) lub mocy (kW)

a_0 punkt przecięcia linii regresji z osią y

Standardowy błąd szacunku (SEE) y względem x i współczynnik determinacji (r^2) oblicza się dla każdej linii regresji.

Zaleca się wykonywanie tej analizy przy częstotliwości 1 Hz. Aby można było uznać badanie za ważne, muszą być spełnione wymagania podane w tabeli 2 (w przypadku WHTC) lub tabeli 3 (w przypadku WHSC).

Tabela 2

Tolerancje linii regresji dla WHTC

	Prędkość	Moment obrotowy	Moc
Standardowy błąd szacunku (SEE) na osi y względem osi x	maksymalnie 5 % maksymalnej badanej prędkości	maksymalnie 10 % maksymalnego momentu obrotowego silnika	maksymalnie 10 % maksymalnej mocy silnika
Nachylenie linii regresji, a_1	0,95 – 1,03	0,83 – 1,03	0,89 – 1,03
Współczynnik determinacji, r^2	minimum 0,970	minimum 0,850	minimum 0,910
Punkt przecięcia linii regresji z osią y , a_0	maksymalnie 10 % prędkości biegu jałowego	± 20 Nm lub ± 2 % maksymalnego momentu obrotowego w zależności od tego, która wartość jest wyższa	± 4 kW lub ± 2 % maksymalnej mocy w zależności od tego, która wartość jest wyższa

Tabela 3

Tolerancje linii regresji dla WHSC

	Prędkość	Moment obrotowy	Moc
Standardowy błąd szacunku (SEE) na osi y względem osi x	maksymalnie 1 % maksymalnej badanej prędkości	maksymalnie 2 % maksymalnego momentu obrotowego silnika	maksymalnie 2 % maksymalnej mocy silnika
Nachylenie linii regresji, a_1	0,99 – 1,01	0,98 – 1,02	0,98 – 1,02
Współczynnik determinacji, r^2	minimum 0,990	minimum 0,950	minimum 0,950
Punkt przecięcia linii regresji z osią y , a_0	maksymalnie 1 % maksymalnej badanej prędkości	± 20 Nm lub ± 2 % maksymalnego momentu obrotowego w zależności od tego, która wartość jest wyższa	± 4 kW lub ± 2 % maksymalnej mocy w zależności od tego, która wartość jest wyższa

Wyłącznie do celów obliczenia regresji dopuszczalne jest pominięcie punktów przed tym obliczeniem, jeżeli przewiduje to tabela 4. Punktów tych nie pomija się jednak przy obliczaniu pracy w cyklu i emisji. Pomijanie punktów może być stosowane w odniesieniu do całości lub części cyklu.

Tabela 4

Dopuszczalne pominięcia punktów z analizy regresji

Zdarzenie	Warunki	Dopuszczalne pominięcia punktów
Minimalne zapotrzebowanie operatora (punkt jałowy)	$n_{ref} = 0 \%$ oraz $M_{ref} = 0 \%$ oraz $M_{act} > (M_{ref} - 0,02 M_{max. mapped torque})$ oraz $M_{act} < (M_{ref} + 0,02 M_{max. mapped torque})$	prędkość i moc
Minimalne zapotrzebowanie operatora (punkt monitorowania)	$M_{ref} < 0 \%$	moc i moment obrotowy
Minimalne zapotrzebowanie operatora	$n_{act} \leq 1,02 n_{ref}$ oraz $M_{act} > M_{ref}$ lub $n_{act} > n_{ref}$ oraz $M_{act} \leq M_{ref}$ lub $n_{act} > 1,02 n_{ref}$ oraz $M_{ref} < M_{act} \leq (M_{ref} + 0,02 M_{max. mapped torque})$	moc i albo moment obrotowy, albo prędkość
Maksymalne zapotrzebowanie operatora	$n_{act} < n_{ref}$ oraz $M_{act} \geq M_{ref}$ lub $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ oraz $M_{act} < M_{ref}$ lub $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ oraz $M_{ref} > M_{act} \geq (M_{ref} - 0,02 M_{max. mapped torque})$	moc i albo moment obrotowy, albo prędkość

8. OBLICZANIE EMISJI

Ostateczne wyniki badania zaokrągla się jednorazowo do liczby miejsc dziesiętnych wskazanych w wartości granicznej dla danego zanieczyszczenia plus jedna dodatkowa znacząca cyfra, zgodnie z ASTM E 29-06B. Niedozwolone jest zaokrąglanie wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku emisji jednostkowej.

Obliczanie węglowodorów lub węglowodorów niemetaanowych oparte jest na następujących stosunkach moliowych węgiel/wodór/tlen (C/H/O) w paliwie:

$CH_{1,86}O_{0,006}$ dla oleju napędowego (B7),

$CH_{2,92}O_{0,46}$ dla etanolu do specjalnych silników ZS (ED95),

$CH_{1,93}O_{0,032}$ dla benzyny (E10),

$CH_{2,74}O_{0,385}$ dla etanolu (E85),

$CH_{2,525}$ dla LPG (skroplony gaz ropopochodny),

CH_4 dla NG (gazu ziemnego) i biometanu.

Przykłady procedury obliczeniowej zamieszczono w dodatku 5 do niniejszego załącznika.

Molowe obliczenia emisji, przeprowadzone zgodnie z załącznikiem 7 do ogólnoświatowego przepisu technicznego nr 11 w sprawie protokołu badania emisji spalin w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach, są dozwolone za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu.

8.1. Korekta ze stanu suchego na wilgotny

Jeżeli emisje są mierzone w gazie suchym, zmierzone stężenie przelicza się na stężenie w gazie wilgotnym zgodnie z następującym wzorem:

$$c_w = k_w \times c_d \quad (12)$$

gdzie:

c_d stężenie w gazie suchym w ppm lub w % objętości

k_w współczynnik korekty ze stanu suchego na wilgotny ($k_{w,a}$, $k_{w,e}$, lub $k_{w,d}$ w zależności od zastosowanego wzoru)

8.1.1. Nerozcieńczone spaliny

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times W_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1\,000} \right) \times 1,008 \quad (13)$$

lub

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times W_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1\,000} \right) / \left(1 - \frac{P_r}{P_b} \right) \quad (14)$$

lub

$$k_{w,r} = \left(\frac{1}{1 + a \times 0,005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1} \right) \times 1,008 \quad (15)$$

przy czym:

$$k_{f,w} = 0,055594 \times W_{ALF} + 0,0080021 \times W_{DEL} + 0,0070046 \times W_{EPS} \quad (16)$$

oraz

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)} \quad (17)$$

gdzie:

H_a wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

W_{ALF} zawartość wodoru w paliwie, w % wagowo

$q_{mf,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

$q_{mad,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu suchego powietrza wlotowego, w kg/s

P_r prężność par po kąpieli chłodzącej, w kPa

P_b całkowite ciśnienie atmosferyczne, w kPa

W_{DEL} zawartość azotu w paliwie, w % wagowo

W_{EPS} zawartość tlenu w paliwie, w % wagowo

a stosunek molowy wodoru w paliwie

c_{CO_2} stężenie CO_2 w spalinach suchych, w %

c_{CO} stężenie CO w spalinach suchych, w %

Wzory 13 i 14 są w zasadzie identyczne, przy czym współczynnik 1,008 we wzorach 13 i 15 stanowi przybliżenie bliższego rzeczywistości mianownika ze wzoru 14.

8.1.2. Rozcieńczone spaliny

$$k_{w,e} = \left[\left(1 - \frac{\alpha \times c_{CO_2w}}{200} \right) - k_{w2} \right] \times 1,008 \quad (18)$$

lub

$$k_{w,e} = \left[\left(\frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \times c_{CO_2d}}{200}} \right) \right] \times 1,008 \quad (19)$$

przy czym:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left(\frac{1}{D} \right) \right]}{1\,000 + \left\{ 1,608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left(\frac{1}{D} \right) \right] \right\}} \quad (20)$$

gdzie:

α stosunek molowy wodoru w paliwie

c_{CO_2w} stężenie CO₂ w spalinach wilgotnych, w %

c_{CO_2d} stężenie CO₂ w spalinach suchych, w %

H_d wilgotność rozcieńczalnika, w g wody na kg suchego powietrza

H_a wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

D współczynnik rozcieńczenia (zob. pkt 8.5.2.3.2)

8.1.3. Rozcieńczalnik

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \times 1,008 \quad (21)$$

przy czym:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_d}{1\,000 + (1,608 \times H_d)} \quad (22)$$

gdzie:

H_d wilgotność rozcieńczalnika, w g wody na kg suchego powietrza

8.2. Korekta NO_x ze względu na wilgotność

Ponieważ emisje NO_x są uzależnione od warunków powietrza otoczenia, stężenie NO_x koryguje się pod kątem wilgotności przy pomocy współczynników podanych w pkt 8.2.1 lub 8.2.2. Wilgotność powietrza wlotowego H_a można uzyskać z pomiaru wilgotności względnej, pomiaru punktu rosy, pomiaru prężności par lub pomiaru przy pomocy termometru suchego/mokrego, z wykorzystaniem ogólnie przyjętych wzorów.

8.2.1. Silniki o zapłonie samoczynnym

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1\,000} + 0,832 \quad (23)$$

gdzie:

H_a wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

8.2.2. Silniki z zapłonem iskrowym

$$k_{h,G} = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (24)$$

gdzie:

H_a wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

8.3. Korekta wyporu filtra cząstek stałych

Masę filtra do pobierania próbek koryguje się ze względu na jego wypór w powietrzu. Korekta wyporu zależy od gęstości filtra do pobierania próbek, gęstości powietrza i gęstości odważników kalibracyjnych wagi i nie jest wliczana do wyporu samych cząstek stałych. Korektę wyporu stosuje się zarówno do masy tara filtra, jak i do masy brutto filtra.

Jeżeli gęstość materiału filtra nie jest znana, wykorzystuje się następujące gęstości:

- a) filtry z włókna szklanego powlekanego teflonem: 2 300 kg/m³;
- b) teflonowe filtry membranowe: 2 144 kg/m³;
- c) teflonowe filtry membranowe z dodatkowym pierścieniem polimetylopentenu: 920 kg/m³.

Dla odważników kalibracyjnych wykonanych ze stali nierdzewnej przyjmuje się gęstość 8 000 kg/m³. Jeżeli odważniki wykonane są z innego materiału, jego gęstość jest znana.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_f = m_{\text{uncor}} \times \left(\frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right) \quad (25)$$

przy czym:

$$p_a = \frac{p_b \times 28,836}{8,3144 \times T_a} \quad (26)$$

gdzie:

m_{uncor} nieskorygowana masa filtra cząstek stałych, w mg

ρ_a gęstość powietrza, w kg/m³

ρ_w gęstość odważników kalibrujących wagę, w kg/m³

ρ_f gęstość filtra do pobierania próbek cząstek stałych, w kg/m³

p_b całkowite ciśnienie atmosferyczne, w kPa

T_a temperatura powietrza w otoczeniu wagi, w K

28,836 masa cząsteczkowa powietrza przy wilgotności odniesienia (282,5 K), w g/mol

8,3144 stała molowa gazu

Masę próbki cząstek stałych m_p zastosowaną w pkt 8.4.3 i 8.5.3 oblicza się w następujący sposób:

$$m_p = m_{f,G} - m_{f,T} \quad (27)$$

gdzie:

$m_{f,G}$ masa brutto filtra cząstek stałych skorygowana ze względu na wypór, w mg

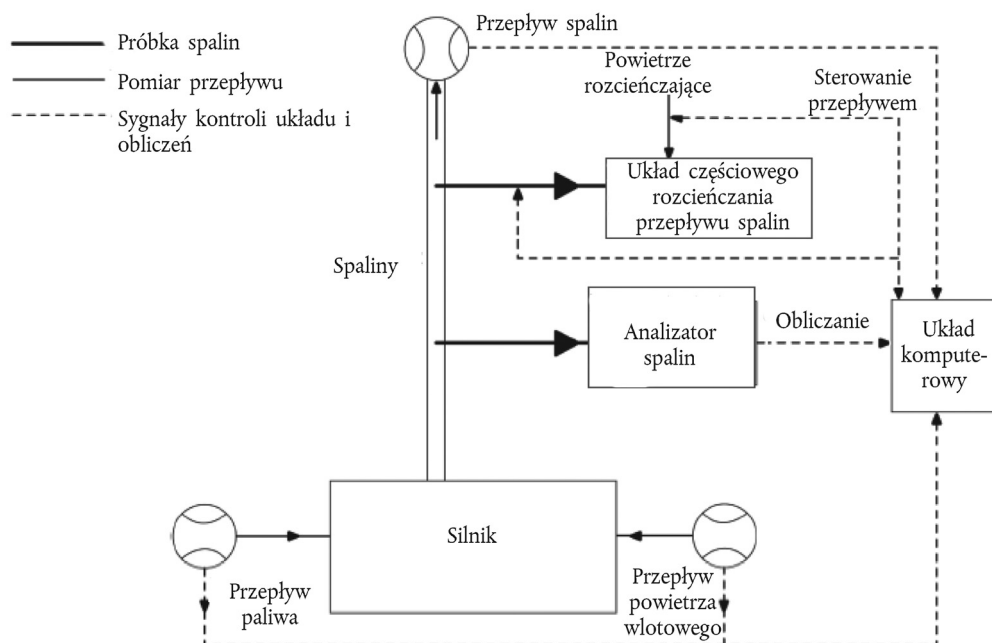
$m_{f,T}$ masa tara filtra cząstek stałych skorygowana ze względu na wypór, w mg

8.4. Częściowe rozcieńczanie przepływu spalin (PFS) i pomiar gazów nierozcieńczonych

Impulsy zawierające chwilowe wartości stężeń składników gazowych wykorzystywane są do obliczenia emisji masowych poprzez pomnożenie przez chwilowe masowe natężenie przepływu spalin. Chwilowe masowe natężenie przepływu spalin może być zmierzone bezpośrednio lub obliczone przy pomocy metody pomiaru powietrza wlotowego i przepływu paliwa, metody pomiaru gazu znakującego lub pomiaru powietrza wlotowego i stosunku powietrza do paliwa. Szczególną uwagę poświęca się czasom reakcji poszczególnych instrumentów. Występujące różnice uwzględnia się w momencie uzgadniania sygnałów. W przypadku cząstek stałych sygnały dotyczące masowego natężenia przepływu spalin są wykorzystywane do sterowania układem częściowego rozcieńczania przepływu w celu pobrania próbki proporcjonalnej do masowego natężenia przepływu spalin. Jakość tej proporcjonalności sprawdza się, stosując analizę metodą regresji pomiędzy próbką i przepływem spalin, zgodnie z pkt 9.4.6.1. Całą procedurę badania przedstawiono w sposób schematyczny na rys. 6.

Rysunek 6

Schemat układu pomiarowego nierozcieńczonego/częściowego przepływu spalin



8.4.1. Oznaczenie masowego przepływu spalin

8.4.1.1. Wstęp

Do obliczenia emisji w nierozcieńczonych spalinach oraz do kontrolowania układu częściowego rozcieńczania przepływu niezbędne jest poznanie masowego natężenia przepływu spalin. Do ustalenia masowego natężenia przepływu spalin można zastosować jedną z metod opisanych w pkt 8.4.1.3–8.4.1.7.

8.4.1.2. Czas reakcji

Dla potrzeb obliczeń emisji czas reakcji każdej z metod opisanych w pkt 8.4.1.3–8.4.1.7 jest równy czasowi reakcji analizatora wynoszącemu ≤ 10 s lub krótszy, zgodnie z wymogiem określonym w pkt 9.3.5.

Dla potrzeb sterowania układem częściowego rozcieńczania przepływu wymagany jest krótszy czas reakcji. Dla układów częściowego rozcieńczania przepływu ze sterowaniem w trybie online czas reakcji wynosi ≤ 0.3 s. Dla układów częściowego rozcieńczania przepływu ze sterowaniem antycypowanym opartym na uprzednio zarejestrowanym przebiegu próbnym czas reakcji układu pomiaru przepływu spalin wynosi ≤ 5 s, a czas narastania ≤ 1 s. Czas reakcji układu określa producent przyrządu. Łączny czas reakcji wymagany dla przepływu spalin i układu częściowego rozcieńczania przepływu podano w pkt 9.4.6.1.

8.4.1.3. Metoda pomiaru bezpośredniego

Pomiar bezpośredni chwilowego przepływu spalin przeprowadza się za pośrednictwem takich układów, jak:

- a) urządzenia wykorzystujące różnicę ciśnień, takie jak dysza przepływowa (szczegóły – zob. norma ISO 5167);
- b) przepływomierz ultradźwiękowy;
- c) przepływomierz wirowy.

Podejmuje się środki ostrożności celem uniknięcia błędów pomiarowych, które mogłyby skutkować błędami w zmierzonych wartościach emisji. Takie środki ostrożności obejmują ostrożną instalację urządzeń w układzie wydechowym zgodnie z zaleceniami producentów takich urządzeń i dobrą praktyką inżynierską. W szczególności instalacja takich urządzeń nie wpływa na wydajność silnika i emisje.

Przepływomierze spełniają wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2.

8.4.1.4. Metoda pomiaru powietrza i paliwa

Obejmuje ona pomiar przepływu powietrza i paliwa przy użyciu odpowiednich przepływomierzy. Chwilowy przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} \quad (28)$$

gdzie:

$q_{mew,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s

$q_{maw,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego, w kg/s

$q_{mf,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

Przepływomierze spełniają wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2, ale jednocześnie są wystarczająco dokładne, by spełniać również wymogi liniowości dla przepływu spalin.

8.4.1.5. Metoda pomiaru gazu znakującego

Metoda ta obejmuje pomiar stężenia gazu znakującego w spalinach.

Do przepływu spalin wprowadza się określoną ilość gazu obojętnego (np. czystego helu), pełniącego funkcję gazu znakującego. Gaz ten miesza się ze spalinami i jest nimi rozcieńczany, ale nie reaguje w rurze wydechowej. Następnie mierzy się stężenie takiego gazu w próbce spalin.

Dla zapewnienia całkowitego wymieszania się gazu znakującego, sondę do pobierania próbek spalin umieszcza się w odległości 1 m lub odległości równej 30-krotnej średnicy rury wydechowej, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa, od punktu wprowadzenia gazu znakującego. Sondę do pobierania próbek można umieścić bliżej punktu wprowadzenia gazu, jeżeli całkowite wymieszanie jest potwierdzone poprzez porównanie stężenia gazu znakującego ze stężeniem odniesienia podczas wprowadzania gazu znakującego przed silnikiem.

Natężenie przepływu gazu znakującego ustawia się tak, aby jego stężenie przy jałowym biegu silnika po wymieszaniu było niższe niż pełna skala analizatora gazu znakującego.

Przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (c_{mix,i} - c_b)} \quad (29)$$

gdzie:

$q_{mew,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s

q_{vt} natężenie przepływu gazu znakującego, w cm^3/min

$c_{mix,i}$ chwilowe stężenie gazu znakującego po wymieszaniu, w ppm

ρ_e gęstość spalin, w kg/m^3 (zob. tabela 5)

c_b stężenie tła gazu znakującego w powietrzu wlotowym, w ppm

Stężenie tła gazu znakującego (c_b) można określić poprzez uśrednienie stężenia tła zmierzonego bezpośrednio przed przebiegiem badania oraz po nim.

Stężenie tła można pominąć jeżeli jest ono niższe niż 1 % stężenia gazu znakującego po wymieszaniu ($c_{\text{mix},i}$) przy maksymalnym przepływie spalin.

Cały układ spełnia wymogi liniowości dla przepływu spalin, określone w pkt 9.2.

8.4.1.6. Metoda pomiaru przepływu powietrza i stosunku ilości powietrza do paliwa

Metoda ta obejmuje obliczenie masy spalin na podstawie przepływu powietrza oraz stosunku powietrza do paliwa. Chwilowy masowy przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{\text{mew},i} = q_{\text{maw},i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{\text{st}} \times \lambda_i} \right) \quad (30)$$

przy czym:

$$A/F_{\text{st}} = \frac{138,0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} \quad (31)$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{\text{COd}} \times 10^{-4}}{2} - c_{\text{HCw}} \times 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{\text{COd}} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{\text{CO}_2\text{d}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{\text{CO}_2\text{d}}}} \right) \times (c_{\text{CO}_2\text{d}} + c_{\text{COd}} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times \left(c_{\text{CO}_2\text{d}} + c_{\text{COd}} \times 10^{-4} + c_{\text{HCw}} \times 10^{-4} \right)} \quad (32)$$

gdzie:

$q_{\text{maw},i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego, w kg/s

A/F_{st} stosunek stechiometryczny powietrza do paliwa, w kg/kg

λ_i chwilowy współczynnik nadmiaru powietrza

$c_{\text{CO}_2\text{d}}$ stężenie CO_2 w spalinach suchych, w %

c_{COd} stężenie CO w spalinach suchych, w ppm

c_{HCw} stężenie węglowodorów (HC) w spalinach wilgotnych, w ppm

Przepływomierz powietrza oraz analizatory spełniają wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2, a cały układ spełnia określone w pkt 9.2 wymogi liniowości dla przepływu spalin.

Jeżeli do pomiarów stosunku powietrza nadmiarowego wykorzystano urządzenie do pomiaru stosunku powietrza do paliwa, takie jak czujnik z dwutlenkiem cyrkonu, spełnia ono wymagania specyfikacji określone w pkt 9.3.2.7.

8.4.1.7. Metoda bilansu węgla

Metoda ta obejmuje obliczenie masy spalin na podstawie przepływu paliwa oraz gazowych składników spalin, które zawierają węgiel. Chwilowy masowy przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{\text{mew},i} = q_{\text{mf},i} \times \left(\frac{w_{\text{BET}}^2 \times 1,4}{(1,0828 \times w_{\text{BET}} + k_{\text{fd}} \times k_c) \times k_c} \left(1 + \frac{H_a}{1000} \right) + 1 \right) \quad (33)$$

przy czym:

$$k_c = (c_{\text{CO}_2\text{d}} - c_{\text{CO}_2\text{d},a}) \times 0,5441 + \frac{c_{\text{COd}}}{18,522} + \frac{c_{\text{HCw}}}{17,355} \quad (34)$$

oraz

$$k_{\text{fd}} = -0,055594 \times w_{\text{ALF}} + 0,0080021 \times w_{\text{DEL}} + 0,0070046 \times w_{\text{EPS}} \quad (35)$$

gdzie:

$q_{mf,i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s
H_a	wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza
w_{BET}	zawartość węgla w paliwie, w % wagowo
w_{ALF}	zawartość wodoru w paliwie, w % wagowo
w_{DEL}	zawartość azotu w paliwie, w % wagowo
w_{EPS}	zawartość tlenu w paliwie, w % wagowo
$c_{CO_2,d}$	stężenie CO_2 w spalinach suchych, w %
$c_{CO_2,d,a}$	stężenie CO_2 w suchym powietrzu wlotowym, w %
c_{CO}	stężenie CO w spalinach suchych, w ppm
c_{HCw}	stężenie węglowodorów (HC) w spalinach wilgotnych, w ppm

8.4.2. Określanie składników gazowych

8.4.2.1. Wstęp

Składniki gazowe w nierozcieńczonych spalin emitowanych przez badany silnik mierzy się przy pomocy układów próbkowania i pomiaru opisanych w pkt 9.3 i dodatku 2 do niniejszego załącznika. Procedurę oceny danych opisano w pkt 8.4.2.2.

W pkt 8.4.2.3 i 8.4.2.4 opisano dwie procedury obliczeniowe, które są równoważne dla paliw wzorcowych wymienionych w załączniku 5. Procedura opisana w pkt 8.4.2.3 jest bardziej bezpośrednia, ponieważ wykorzystuje tabelaryczne wartości u dla obliczenia stosunku danego składnika do gęstości spalin. Procedura opisana w pkt 8.4.2.4 jest dokładniejsza dla rodzajów paliw, które odbiegają od specyfikacji zawartych w załączniku 5, jednak wymaga podstawowej analizy składu paliwa.

8.4.2.2. Ocena danych

Istotne dane dotyczące emisji rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6.

Do celów obliczenia emisji masowych składników gazowych ślady zarejestrowanych stężeń oraz ślad masowego natężenia przepływu spalin wyrównuje się w czasie z uwzględnieniem czasu przemiany, zdefiniowanym w pkt 3.1. W związku z tym czas reakcji układu masowego przepływu spalin oraz każdego analizatora emisji gazowej ustala się zgodnie z przepisami zawartymi odpowiednio w pkt 8.4.1.2 i 9.3.5, i rejestruje.

8.4.2.3. Obliczanie emisji masowej w oparciu o dane tabelaryczne

Masę zanieczyszczeń (g/badanie) oblicza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych ze stężeń nierozcieńczonych zanieczyszczeń oraz masowego przepływu spalin, wyrównanych w czasie z uwzględnieniem czasu przemiany, zgodnie z pkt 8.4.2.2, całkowanie wartości chwilowych w cyklu oraz pomnożenie scałkowanych wartości przez wartości u zamieszczone w tabeli 5. Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, przed dalszymi obliczeniami stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny, o której mowa w pkt 8.1, w odniesieniu do chwilowych wartości stężeń.

Do celów obliczenia stężeń NO_x emisje masowe w stosownych przypadkach mnoży się przez współczynnik korekty wilgotności $k_{h,D}$, lub $k_{h,G}$, określony zgodnie z pkt 8.2.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_{gas} = u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n} c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \quad (\text{w g/badanie}) \quad (36)$$

gdzie:

u_{gas} odpowiednia zawartość składnika spalin z tabeli 5

$c_{\text{gas},i}$ chwilowe stężenie składnika w spalinach, w ppm

$q_{\text{mew},i}$ chwilowy przepływ masowy spalin, w kg/s

f częstotliwość próbkowania danych, w Hz

n liczba pomiarów

Tabela 5

Wartości u i gęstości składników dla nierozcieńczonych spalin

Paliwo	ρ_e	Gaz					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,053	1,250	(^e)	1,9636	1,4277	0,716
		u_{gas} (^e)					
Olej napędowy (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (^e)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (^d)	0,001551	0,001128	0,000565
Propan	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butan	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (^e)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzyna (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(^a) w zależności od paliwa

(^b) przy $\lambda = 2$, suchym powietrzu, 273 K, 101,3 kPa

(^c) wartości u z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %

(^d) NMHC na podstawie CH_{2,93} (dla całości HC stosuje się współczynnik u_{gas} dla CH₄).

(^e) wartości u z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C3 = 70 – 90 %; C4 = 10 – 30 %

8.4.2.4. Obliczanie emisji masowej w oparciu o dokładne wzory

Masę zanieczyszczeń (g/badanie) oblicza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych ze stężeń nierozcieńczonych zanieczyszczeń, wartości u , oraz masowego przepływu spalin, uzgodnionych w czasie z uwzględnieniem czasu przemiany, zgodnie z pkt 8.4.2.2, oraz poprzez całkowanie wartości chwilowych w cyklu. Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, przed dalszymi obliczeniami stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny, o której mowa w pkt 8.1, w odniesieniu do chwilowych wartości stężeń.

Do celów obliczenia stężeń NO_x emisję masową mnoży się przez współczynnik korekty wilgotności $k_{h,D}$, lub $k_{h,G}$, określony zgodnie z pkt 8.2.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^{i=n} u_{\text{gas},i} \times c_{\text{gas},i} \times q_{\text{mew},i} \times \frac{1}{f} \quad (\text{w g/badanie}) \quad (37)$$

gdzie:

u_{gas} oblicza się ze wzoru 38 lub 39

$c_{\text{gas},i}$ chwilowe stężenie składnika w spalinach, w ppm

$q_{\text{mew},i}$ chwilowy przepływ masowy spalin, w kg/s

f częstotliwość próbkowania danych, w Hz

n liczba pomiarów

Chwilowe wartości u oblicza się w następujący sposób:

$$u_{\text{gas},i} = M_{\text{gas}} / (M_{e,i} \times 1\,000) \quad (38)$$

lub

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{e,i} \times 1\,000) \quad (39)$$

przy czym:

$$\rho_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} / 22,414 \quad (40)$$

gdzie:

M_{gas} masa cząsteczkowa składnika gazowego, w g/mol (zob. dodatek 5 do niniejszego załącznika)

$M_{e,i}$ chwilowa masa cząsteczkowa spalin, w g/mol

ρ_{gas} gęstość składnika gazowego, w kg/m³

$\rho_{e,i}$ chwilowa gęstość spalin, w kg/m³

Masę cząsteczkową spalin M_e oblicza się dla paliwa o składzie ogólnym $\text{CH}_a\text{O}_\varepsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$, przy założeniu całkowitego spalania, w następujący sposób:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{\text{mf},i}}{q_{\text{maw},i}}}{\frac{q_{\text{mf},i}}{q_{\text{maw},i}} \times \frac{\frac{a}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12,011 + 1,00794 \times a + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} + \frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{1 + H_a \times 10^{-3}}} \quad (41)$$

gdzie:

$q_{\text{maw},i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie wilgotnym, w kg/s

$q_{\text{mf},i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

H_a wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

M_a masa cząsteczkowa suchego powietrza wlotowego = 28,965 g/mol

Gęstość spalin ρ_e oblicza się w następujący sposób:

$$\rho_{e,i} = \frac{1\,000 + H_a + 1\,000 \times (q_{mf,i}/q_{mad,i})}{773,4 + 1,2434 \times H_a + k_{fW} \times 1\,000 \times (q_{mf,i}/q_{mad,i})} \quad (42)$$

gdzie:

$q_{mad,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie suchym, w kg/s

$q_{mf,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

H_a wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

k_{fW} współczynnik spalin w stanie wilgotnym typowy dla danego paliwa (wzór 16) w pkt 8.1.1.

8.4.3. Określenie emisji cząstek stałych

8.4.3.1. Ocena danych

Masę cząstek stałych oblicza się według wzoru 27 w pkt 8.3. Do celów oceny stężenia cząstek stałych rejestruje się łączną masę próbek (m_{sep}), które przeszły przez filtr w czasie cyklu badania.

Za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu masę cząstek stałych można skorygować w celu uwzględnienia poziomu cząstek stałych w rozcieńczalniku, określonego zgodnie z pkt 7.5.6, zgodnie z dobrą praktyką inżynierską oraz specyfiką konstrukcji używanego układu pomiarowego.

8.4.3.2. Obliczanie emisji masowej

W zależności od konstrukcji układu masę cząstek stałych (g/badanie) oblicza się zgodnie z jedną z metod opisanych w pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2 po dokonaniu korekty wyporu filtra próbki cząstek stałych zgodnie z pkt 8.3.

8.4.3.2.1. Obliczenie oparte na stosunku pobierania próbek

$$m_{PM} = m_p / (r_s \times 1\,000) \quad (43)$$

gdzie:

m_p masa pobranych cząstek stałych w cyklu, w mg

r_s średni stosunek pobierania próbek w cyklu badania

przy czym:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \times \frac{m_{sep}}{m_{sed}} \quad (44)$$

gdzie:

m_{se} masa próbki w cyklu, w kg

m_{ew} łączny przepływ masowy spalin w cyklu, w kg

m_{sep} masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg

m_{sed} masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez tunel rozcieńczający, w kg

W przypadku całkowitego układu pobierania próbek m_{sep} i m_{sed} są identyczne.

8.4.3.2.2. Obliczenie oparte na współczynniku rozcieńczenia

$$m_{PM} = \frac{m_p}{m_{sep}} \times \frac{m_{edf}}{1\ 000} \quad (45)$$

gdzie:

m_p masa pobranych cząstek stałych w cyklu, w mg

m_{sep} masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg

m_{edf} masa ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

Łączną masę ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu określa się w następujący sposób:

$$m_{edf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{medf,i} \times \frac{1}{f} \quad (46)$$

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \times r_{d,i} \quad (47)$$

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,i}}{(q_{mdew,i} - q_{mdw,i})} \quad (48)$$

gdzie:

$q_{medf,i}$ chwilowe ekwiwalentne masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s

$q_{mew,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s

$r_{d,i}$ chwilowy współczynnik rozcieńczenia

$q_{mdew,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s

$q_{mdw,i}$ chwilowe masowe natężenie przepływu rozcieńczalnika, w kg/s

f częstotliwość próbkowania danych, w Hz

n liczba pomiarów

8.5. Pomiar pełnego rozcieńczania przepływu spalin (CVS)

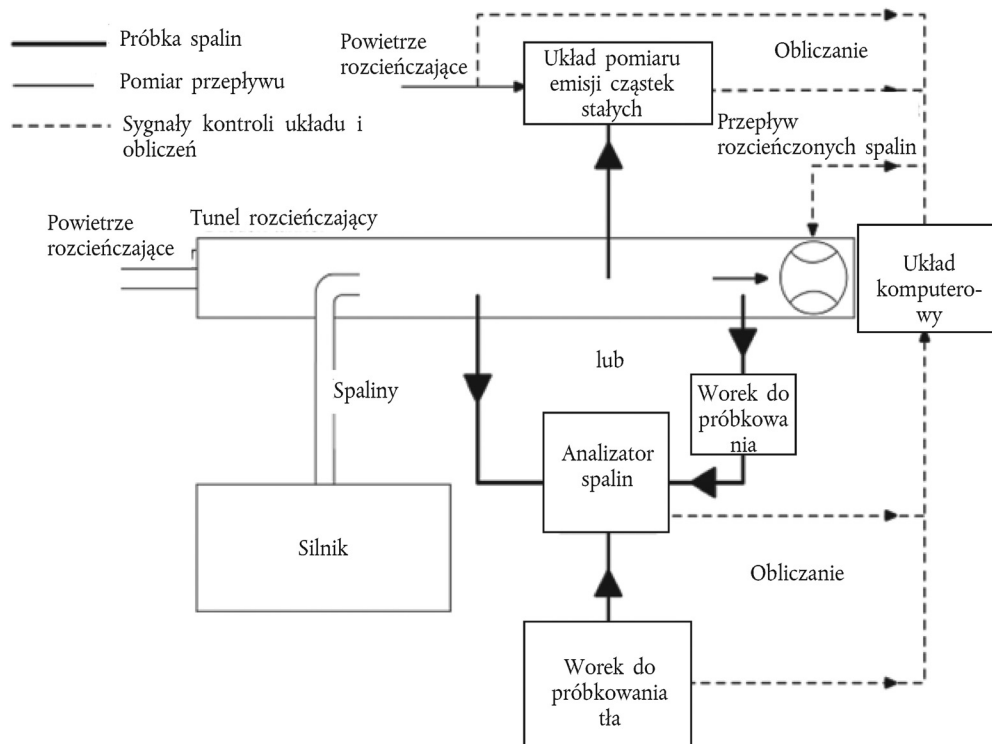
Impulsy dotyczące stężeń składników gazowych (określonych drogą całkowania w cyklu lub pobierania próbek przy użyciu worków) wykorzystywane są do obliczenia emisji masowej poprzez pomnożenie przez masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin. Masowe natężenie przepływu spalin mierzy się przy pomocy układu pobierania próbek stałej objętości (CVS), który może wykorzystywać pompę wyporową (PDP), zwężkę pomiarowej przepływu krytycznego (CFV) lub zwężkę poddźwiękową (SSV) z kompensacją przepływu lub bez.

W przypadku pobierania próbek przy użyciu worków i pobierania próbek cząstek stałych pobiera się proporcjonalną próbkę rozcieńczonych spalin z układu CVS. W przypadku układu bez kompensacji przepływu stosunek przepływu próbki do przepływu CVS nie różni się o więcej niż $\pm 2,5\%$ od ustalonego punktu dla tego badania. W przypadku układu z kompensacją przepływu każda pojedyncza wartość natężenia przepływu jest stała z dopuszczalnymi wahaniami w granicach $\pm 2,5\%$ wobec docelowej wartości.

Całą procedurę badania przedstawiono w sposób schematyczny na rys. 7.

Rysunek 7

Schemat układu pomiarowego dla pełnego przepływu spalin



8.5.1. Wyznaczanie przepływu rozcieńczonych spalin

8.5.1.1. Wstęp

Do obliczenia poziomu emisji zanieczyszczeń w rozcieńczonych spalinach niezbędne jest ustalenie masowego natężenia przepływu rozcieńczonych spalin. Całkowity przepływ rozcieńczonych spalin w cyklu (kg/badanie) oblicza się na podstawie pomiaru wartości dla całego cyklu oraz odpowiadających danych kalibracyjnych przepływomierza (V_0 dla PDP, K_V dla CFV, C_d dla SSV) zgodnie z jedną z metod opisanych w pkt 8.5.1.2–8.5.1.4. Jeżeli całkowity przepływ próbki cząstek stałych (m_{sep}) przekracza 0,5 % całkowitego przepływu CVS (m_{ed}), koryguje się przepływ CVS dla m_{sep} lub przepływ próbki cząstek stałych zwraca się do CVS przed skierowaniem go do przepływomierza.

8.5.1.2. Układ PDP-CVS

Jeżeli temperatura rozcieńczonych spalin utrzymywana jest na stałym poziomie (z tolerancją ± 6 K) w całym cyklu za pomocą wymiennika ciepła, przepływ masowy w ciągu cyklu oblicza się w następujący sposób:

$$m_{ed} = 1,293 \times V_0 \times n_p \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (49)$$

gdzie:

V_0 objętość gazu tłoczonego na obrót w warunkach badania, w m^3 /obr.

n_p ogólna liczba obrotów pompy w badaniu

p_p ciśnienie bezwzględne na wlocie pompy, w kPa

T średnia temperatura rozcieńczonych spalin na wlocie do pompy, w K

Jeżeli używa się układu z kompensacją przepływu (tzn. bez wymiennika ciepła), w czasie cyklu oblicza się i całkuje chwilowe wartości emisji masowych. W tym przypadku chwilową masę rozcieńczonych spalin oblicza się następująco:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times V_0 \times n_{p,i} \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (50)$$

gdzie:

$n_{p,i}$ całkowita liczba obrotów pompy na przedział czasu

8.5.1.3. Układ CFV-CVS

Jeżeli temperatura rozcieńczonych spalin utrzymywana jest na stałym poziomie (z tolerancją ± 11 K) w całym cyklu za pomocą wymiennika ciepła, przepływ masowy w ciągu cyklu oblicza się w następujący sposób:

$$m_{ed} = 1,293 \times t \times K_v \times p_p / T^{0,5} \quad (51)$$

gdzie:

t czas cyklu, w s

K_v współczynnik kalibracji zwężki przepływu krytycznego dla warunków normalnych,

p_p ciśnienie bezwzględne na wlocie zwężki pomiarowej, w kPa

T temperatura bezwzględna na wlocie zwężki pomiarowej, w K

Jeżeli używa się układu z kompensacją przepływu (tzn. bez wymiennika ciepła), w czasie cyklu oblicza się i całkuje chwilowe wartości emisji masowych. W tym przypadku chwilową masę rozcieńczonych spalin oblicza się następująco:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_p / T^{0,5} \quad (52)$$

gdzie:

Δt_i przedział czasu, w s

8.5.1.4. Układ SSV-CVS

Jeżeli temperatura rozcieńczonych spalin utrzymywana jest na stałym poziomie (z tolerancją ± 11 K) w całym cyklu za pomocą wymiennika ciepła, przepływ masowy w ciągu cyklu oblicza się w następujący sposób:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \quad (53)$$

przy czym:

$$Q_{SSV} = A_0 d_v^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T} \left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^{4,14286}} \right) \right]} \quad (54)$$

gdzie:

$$A_0 \quad 0,006111 \text{ w jednostkach SI } \left(\frac{m^3}{\text{min}} \right) \left(\frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \right) \left(\frac{1}{\text{mm}^2} \right)$$

d_v średnica gardzieli SSV, w m

C_d współczynnik wypływu SSV

p_p ciśnienie bezwzględne na wlocie zwężki pomiarowej, w kPa

T temperatura na wlocie zwężki pomiarowej, w K

r_p stosunek gardzieli SSV do bezwzględnego ciśnienia statycznego na wlocie, $1 - \frac{\Delta p}{p_a}$

r_D stosunek średnicy gardzieli SSV (d) do wewnętrznej średnicy rury wlotowej (D)

Jeżeli używa się układu z kompensacją przepływu (tzn. bez wymiennika ciepła), w czasie cyklu oblicza się i całkuje chwilowe wartości emisji masowych. W tym przypadku chwilową masę rozcieńczonych spalin oblicza się następująco:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i \quad (55)$$

gdzie:

Δt_i przedział czasu, w s

Obliczenia czasu rzeczywistego rozpoczyna się albo wartością umiarkowaną dla C_d , taką jak 0,98, albo wartością umiarkowaną dla Q_{SSV} . Jeżeli obliczenia są inicjowane wartością Q_{SSV} , do analizy liczby Reynoldsa wykorzystuje się wartość początkową Q_{SSV} .

Podczas wszystkich badań emisji liczba Reynoldsa na gardzieli SSV mieści się w zakresie liczb Reynoldsa wykorzystanych do ustalenia krzywej kalibracyjnej, o której mowa w pkt 9.5.4.

8.5.2. Określanie składników gazowych

8.5.2.1. Wstęp

Składniki gazowe w rozcieńczonych spalinach emitowanych przez badany silnik mierzy się przy użyciu metod opisanych w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Spaliny rozcieńcza się filtrowanym powietrzem otaczającym, powietrzem syntetycznym lub azotem. Przepustowość układu rozcieńczania pełnego przepływu jest wystarczająco duża, aby całkowicie wykluczyć możliwość zbierania się wody w układach próbkowania i rozcieńczania. W pkt 8.5.2.2 i 8.5.2.3 opisano procedury dokonywania oceny danych i obliczeń.

8.5.2.2. Ocena danych

Istotne dane dotyczące emisji rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6.

8.5.2.3. Obliczanie emisji masowej

8.5.2.3.1. Układy ze stałym masowym natężeniem przepływu

W odniesieniu do układów z wymiennikiem ciepła masę zanieczyszczeń (g/badanie) wyznacza się na podstawie następującego wzoru:

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times m_{ed} \text{ (w g/badanie)} \quad (56)$$

gdzie:

u_{gas} odpowiednia zawartość składnika spalin z tabeli 6

c_{gas} średnie, skorygowane o stężenie tła, stężenie danego składnika, w ppm

m_{ed} łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny zgodnie z pkt 8.1.

Do celów obliczenia stężeń NO_x emisję masową w stosownych przypadkach mnoży się przez współczynnik korekty wilgotności $k_{h,D}$, lub $k_{h,G}$, określony zgodnie z pkt 8.2.

Wartości u przedstawiono w tabeli 6. W celu obliczenia wartości u_{gas} należy przyjąć, że gęstość rozcieńczonych spalin jest taka sama jak gęstość powietrza. W związku z tym wartości u_{gas} są identyczne dla pojedynczych składników gazowych, ale inne dla węglowodorów (HC).

Tabela 6

Wartości u i gęstości składników dla rozcieńczonych spalin

Paliwo	ρ_{de}	Gaz					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,053	1,250	(^e)	1,9636	1,4277	0,716
u_{gas} (^b)							
Olej napędowy (B7)	1,293	0,001588	0,000967	0,000483	0,001519	0,001104	0,000553
Etanol (ED95)	1,293	0,001588	0,000967	0,000770	0,001519	0,001104	0,000553
CNG (^c)	1,293	0,001588	0,000967	0,000517 (^d)	0,001519	0,001104	0,000553
Propan	1,293	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,001104	0,000553
Butan	1,293	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,001104	0,000553
LPG (^e)	1,293	0,001588	0,000967	0,000505	0,001519	0,001104	0,000553
Benzyna (E10)	1,293	0,001588	0,000967	0,000499	0,001519	0,001104	0,000554
Etanol (E85)	1,293	0,001588	0,000967	0,000722	0,001519	0,001104	0,000554

(^a) w zależności od paliwa

(^b) przy $\lambda = 2$, suchym powietrzu, 273 K, 101,3 kPa

(^c) wartości u z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %

(^d) NMHC na podstawie CH_{2,93} (dla całości HC stosuje się współczynnik u_{gas} dla CH₄)

(^e) wartości u z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C3 = 70 – 90 %; C4 = 10 – 30 %

Alternatywnie wartości u można obliczyć w następujący sposób przy pomocy dokładnej metody obliczenia, opisanej ogólnie w pkt 8.4.2.4:

$$u_{gas} = \frac{M_{gas}}{M_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + M_e \times \left(\frac{1}{D}\right)} \quad (57)$$

gdzie:

M_{gas} masa cząsteczkowa składnika gazowego, w g/mol (zob. dodatek 5 do niniejszego załącznika)

M_e masa cząsteczkowa spalin, w g/mol

M_d masa cząsteczkowa rozcieńczalnika = 28,965 g/mol

D współczynnik rozcieńczenia (zob. pkt 8.5.2.3.2)

8.5.2.3.2. Wyznaczanie stężeń skorygowanych stężeniem tła

Aby otrzymać stężenia netto zanieczyszczeń, od zmierzonych stężeń odejmuje się średnie stężenie tła zanieczyszczeń gazowych w rozcieńczalniku. Wartości średnie stężeń tła można ustalić metodą analizy próbki z worka lub za pomocą pomiaru ciągłego z całkowaniem. Stosuje się następujący wzór:

$$c_{gas} = c_{gas,e} - c_d \times (1 - (1/D)) \quad (58)$$

gdzie:

$c_{\text{gas,e}}$ stężenie mierzonego składnika w rozcieńczonych spalinach, w ppm

c_d stężenie mierzonego składnika w rozcieńczalniku, w ppm

D współczynnik rozcieńczenia

Współczynnik rozcieńczenia oblicza się w następujący sposób:

a) dla silników zasilanych olejem napędowym i LPG

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{HC,e}} + c_{\text{CO,e}}) \times 10^{-4}} \quad (59)$$

b) dla silników zasilanych gazem ziemnym

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{NMHC,e}} + c_{\text{CO,e}}) \times 10^{-4}} \quad (60)$$

gdzie:

$c_{\text{CO}_2,e}$ stężenie CO_2 w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w % obj.

$c_{\text{HC,e}}$ stężenie węglowodorów w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w ppm C1

$c_{\text{NMHC,e}}$ stężenie NMHC w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w ppm C1

$c_{\text{CO,e}}$ stężenie CO w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w ppm

F_S stała stechiometryczna

Stałą stechiometryczną oblicza się w następujący sposób:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4}\right)} \quad (61)$$

gdzie:

α stosunek molowy wodoru w paliwie (H/C)

Alternatywnie, jeśli skład paliwa nie jest znany, można wykorzystać następujące stałe stechiometryczne:

$$F_S \text{ (olej napędowy)} = 13,4$$

$$F_S \text{ (LPG)} = 11,6$$

$$F_S \text{ (NG)} = 9,5$$

$$F_S \text{ (E10)} = 13,3$$

$$F_S \text{ (E85)} = 11,5$$

8.5.2.3.3. Układy z kompensacją przepływu

W odniesieniu do układów bez wymiennika ciepła masę zanieczyszczeń (g/badanie) wyznacza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych i całkowanie wartości chwilowych w cyklu. Bezpośrednio do wartości stężenia chwilowego stosuje się również korektę stężeniem tła. Stosuje się następujący wzór:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^n \left[\left(m_{\text{ed},i} \times c_{\text{gas,e}} \times u_{\text{gas}} \right) \right] - \left[\left(m_{\text{ed}} \times c_d \times (1 - 1/D) \times u_{\text{gas}} \right) \right] \quad (62)$$

gdzie:

$c_{\text{gas,e}}$ stężenie mierzonego składnika w rozcieńczonych spalinach, w ppm

c_d stężenie mierzonego składnika w rozcieńczalniku, w ppm

$m_{\text{ed,i}}$ chwilowa masa rozcieńczonych spalin, w kg

m_{ed} łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

u_{gas} wartość tabelaryczna pochodząca z tabeli 6

D współczynnik rozcieńczenia

8.5.3. Określenie emisji cząstek stałych

8.5.3.1. Obliczanie emisji masowej

Masę cząstek stałych (g/badanie) oblicza się po dokonaniu korekty wyporu filtra próbki cząstek stałych zgodnie z pkt 8.3 w następujący sposób:

$$m_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{p}}}{m_{\text{sep}}} \times \frac{m_{\text{ed}}}{1\,000} \quad (63)$$

gdzie:

m_{p} masa pobranych cząstek stałych w cyklu, w mg

m_{sep} masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg

m_{ed} masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

przy czym:

$$m_{\text{sep}} = m_{\text{set}} - m_{\text{ssd}} \quad (64)$$

gdzie:

m_{set} masa podwójnie rozcieńczonych spalin przepływająca przez filtr cząstek stałych, w kg

m_{ssd} masa wtórnego rozcieńczalnika, w kg

Jeżeli poziom tła cząstek stałych w rozcieńczalniku ustala się zgodnie z pkt 7.5.6, w odniesieniu do masy cząstek stałych można dokonać korekty stężeniem tła. W takim przypadku masę cząstek stałych (g/badanie) oblicza się w następujący sposób:

$$m_{\text{PM}} = \left[\frac{m_{\text{p}}}{m_{\text{sep}}} - \left(\frac{m_{\text{b}}}{m_{\text{sd}}} \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right) \right] \times \frac{m_{\text{ed}}}{1\,000} \quad (65)$$

gdzie:

m_{sep} masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg

m_{ed} masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

m_{sd} masa próbki rozcieńczalnika pobranej przez urządzenie do pobierania próbek tła, w kg

m_{b} masa cząstek stałych zebranych w tle w rozcieńczalniku, w mg

D współczynnik rozcieńczenia określony zgodnie z pkt 8.5.2.3.2.

8.6. Ogólne obliczenia

8.6.1. Korekta błędu pełzania

W odniesieniu do weryfikacji błędu pełzania, o której mowa w pkt 7.8.4, skorygowaną wartość stężenia oblicza się w następujący sposób:

$$c_{\text{cor}} = c_{\text{ref},z} + (c_{\text{ref},s} - c_{\text{ref},z}) \left(\frac{2 \cdot c_{\text{gas}} - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})}{(c_{\text{pre},s} + c_{\text{post},s}) - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})} \right) \quad (66)$$

gdzie:

$c_{\text{ref},z}$ stężenie odniesienia gazu zerowego (zwykle zero), w ppm

$c_{\text{ref},s}$ stężenie odniesienia gazu zakresowego, w ppm

$c_{\text{pre},z}$ stężenie gazu zerowego w analizatorze przed badaniem, w ppm

$c_{\text{pre},s}$ stężenie gazu zakresowego w analizatorze przed badaniem, w ppm

$c_{\text{post},z}$ stężenie gazu zerowego w analizatorze po badaniu, w ppm

$c_{\text{post},s}$ stężenie gazu zakresowego w analizatorze po badaniu, w ppm

c_{gas} stężenie próbki gazu, w ppm

Po zastosowaniu wszelkich innych korekt dla każdego składnika oblicza się dwa zestawy wyników emisji jednostkowych zgodnie z pkt 8.6.3. Jeden zestaw oblicza się z zastosowaniem nieskorygowanych stężeń, a drugi oblicza się z użyciem stężeń skorygowanych o błąd pełzania zgodnie ze wzorem 66.

W zależności od układu pomiarowego i zastosowanej metody obliczania nieskorygowane wartości emisji oblicza się zgodnie odpowiednio ze wzorem 36, 37, 56, 57 lub 62. Do obliczenia skorygowanej wartości emisji c_{gas} we wzorach 36, 37, 56, 57 lub 62 zastępuje się c_{cor} ze wzoru 66. Jeżeli w odpowiednim wzorze stosowane są wartości stężenia chwilowego $c_{\text{gas},i}$, skorygowana wartość jest również stosowana jako wartość chwilowa $c_{\text{cor},i}$. We wzorze 57 korektę stosuje się zarówno do stężenia zmierzonego, jak i do stężenia tła.

Porównanie polega na określeniu procentowego udziału nieskorygowanych wyników. Różnica nieskorygowanych i skorygowanych wartości emisji jednostkowych musi się mieścić w granicach $\pm 4\%$ nieskorygowanych wartości emisji jednostkowych lub w granicach $\pm 4\%$ odpowiedniej wartości granicznej w zależności od tego, która z tych wartości jest większa. Jeżeli błąd pełzania jest większy niż 4% , badanie uznaje się za nieważne.

Jeżeli stosowana jest korekta błędu pełzania, przy zgłaszaniu emisji wykorzystuje się tylko wyniki emisji skorygowane o dryft.

8.6.2. Obliczanie stężeń NMHC i CH_4

Obliczanie stężeń NMHC i CH_4 zależy od zastosowanej metody kalibracji. FID do pomiaru bez NMC (dolny ciąg na schemacie przedstawionym na rys. 11 w dodatku 2 do niniejszego załącznika) kalibruje się propanem. Do celów kalibracji FID połączonego szeregowo z NMC (górny ciąg na schemacie przedstawionym na rys. 11 w dodatku 2 do niniejszego załącznika) dozwolone są następujące metody:

a) gaz kalibracyjny – propan; propan omija NMC;

b) gaz kalibracyjny – metan; metan przechodzi przez NMC.

W przypadku metody a) stężenia NMHC i CH₄ oblicza się w następujący sposób:

$$c_{\text{NMHC}} = \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}} - c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (67)$$

$$c_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_M) - c_{\text{HC(w/NMC)}}}{E_E - E_M} \quad (68)$$

W przypadku metody b) stężenia NMHC i CH₄ oblicza się w następujący sposób:

$$c_{\text{NMHC}} = \frac{c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_M) - c_{\text{HC(w/NMC)}} \times r_h \times (1 - E_M)}{E_E - E_M} \quad (67a)$$

$$c_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (68a)$$

gdzie:

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$ stężenie węglowodorów (HC) z próbką gazu przepływającą przez NMC, w ppm

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$ stężenie węglowodorów (HC) z próbką gazu omijającą NMC, w ppm

r_h współczynnik reakcji metanu wyznaczony zgodnie z pkt 9.3.7.2

E_M wydajność metanu wyznaczona zgodnie z pkt 9.3.8.1

E_E wydajność metanu wyznaczona zgodnie z pkt 9.3.8.2.

Jeżeli $r_h < 1,05$, współczynnik ten można pominąć we wzorach 67, 67a i 68a.

8.6.3. Obliczanie emisji jednostkowych

Emisje jednostkowe e_{gas} lub e_{PM} (g/kWh) oblicza się dla wszystkich składników spalin w następujący sposób, w zależności od rodzaju cyklu badania.

Dla badań WHSC, WHTC w cyklu gorącego rozruchu i WHTC w cyklu zimnego rozruchu stosuje się następujący wzór:

$$e = \frac{m}{W_{\text{act}}} \quad (69)$$

$$e = \frac{(0,14 \times m_{\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})} \quad (70)$$

gdzie:

m emisja masowa składnika, w g/badanie

W_{act} rzeczywista praca w cyklu określona zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh.

Dla badania WHTC końcowy wynik badania jest średnią ważoną pomiędzy wynikami badania w cyklu zimnego rozruchu i badania w cyklu gorącego rozruchu zgodnie z następującym wzorem:

gdzie:

m_{cold} emisja masowa składnika podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w g/badanie

m_{hot} emisja masowa składnika podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w g/badanie

$W_{act,cold}$ rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w kWh

$W_{act,hot}$ rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w kWh

Jeżeli zgodnie z pkt 6.6.2 ma zastosowanie okresowa regeneracja, współczynniki korygujące regeneracji $k_{r,u}$ lub $k_{r,d}$ należy odpowiednio pomnożyć przez emisje jednostkowe e określone w równaniach 69 i 70, lub do nich dodać.

9. SPECYFIKACJA I WERYFIKACJA URZĄDZEŃ

Niniejszy załącznik nie zawiera szczegółów dotyczących urządzeń lub układów mierzących przepływ, ciśnienie i temperaturę. W pkt 9.2 podano jedynie wymogi liniowości, które te urządzenia lub układy muszą spełniać do celów przeprowadzenia badania emisji.

9.1. Specyfikacja dynamometru

Do wykonania cykli badania opisanych w pkt 7.2.1 i 7.2.2 stosuje się dynamometr do pomiaru mocy silnika o odpowiednich właściwościach.

Urządzenia mierzące moment obrotowy i prędkość muszą umożliwiać pomiar dokładności mocy na wale, co jest wymagane przez kryteria walidacji cyklu. Mogą być potrzebne dodatkowe obliczenia. Dokładność urządzeń pomiarowych musi być taka, by nie zostały przekroczone wymogi liniowości podane w pkt 9.2, tabela 7.

9.2. Wymogi liniowości

Kalibracja wszystkich urządzeń i układów pomiarowych musi być zgodna z normami krajowymi (międzynarodowymi). Urządzenia i układy pomiarowe muszą spełniać wymogi liniowości podane w tabeli 7. Weryfikację liniowości analizatorów gazów przeprowadza się zgodnie z pkt 9.2.1 co najmniej raz na trzy miesiące lub za każdym razem, gdy dokonuje się naprawy lub wymiany układu, która mogłaby wpłynąć na kalibrację. W przypadku pozostałych urządzeń i układów weryfikację liniowości przeprowadza się zgodnie z wewnętrznymi procedurami kontroli, wymaganiami producenta urządzenia lub wymaganiami normy ISO 9000.

Tabela 7

Wymogi liniowości urządzeń i układów pomiarowych

Układ pomiarowy	$|\chi_{min} \times (a_1 - 1) + a_0|$	Nachylenie a_1	Błąd standardowy SEE	Współczynnik determinacji r^2
Prędkość obrotowa silnika	$\leq 0,05 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Moment obrotowy silnika	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Przepływ paliwa	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Przepływ powietrza	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Przepływ spalin	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Przepływ rozcieńczalnika	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Przepływ rozcieńczonych spalin	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Przepływ próbki	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Analizatory gazów	$\leq 0,5 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Rozdzielacze gazu	$\leq 0,5 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Temperatury	$\leq 1 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Ciśnienia	$\leq 1 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Bilans cząstek stałych	$\leq 1 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$

9.2.1. Weryfikacja liniowości

9.2.1.1. Wstęp

Weryfikację liniowości przeprowadza się dla każdego układu pomiarowego wymienionego w tabeli 7. O ile nie przewidziano inaczej, do układu pomiarowego wprowadza się co najmniej 10 wartości odniesienia, a zmierzone wartości porównuje się z wartościami odniesienia wyznaczając parametry regresji liniowej metodą najmniejszych kwadratów zgodnie ze wzorem 11 w pkt 7.8.7. Maksymalne wartości graniczne podane w tabeli 7 odnoszą się do maksymalnych wartości spodziewanych podczas badania.

9.2.1.2. Wymagania ogólne

Układy pomiarowe rozgrzewa się zgodnie z zaleceniem producenta urządzeń. Układy pomiarowe funkcjonują w przewidzianych dla nich warunkach temperatury, ciśnienia i przepływów.

9.2.1.3. Procedura

Weryfikację liniowości przeprowadza się dla każdego zwykle wykorzystywanego zakresu roboczego, uwzględniając następujące etapy:

- a) urządzenie zeruje się wprowadzając sygnał zerowy. W przypadku analizatorów gazów oczyszczone powietrze syntetyczne (lub azot) wprowadza się bezpośrednio do wlotu analizatora;
- b) urządzenie kalibruje się wprowadzając sygnał zakresowy. W przypadku analizatorów gazów odpowiedni gaz zakresowy wprowadza się bezpośrednio do wlotu analizatora;
- c) powtarza się procedurę zerowania opisaną w lit. a);
- d) weryfikację przeprowadza się, wprowadzając co najmniej 10 wartości odniesienia (w tym zero), które mieszczą się w zakresie od zera do najwyższych wartości spodziewanych podczas badania. W przypadku analizatorów gazów gazy o znanym stężeniu wprowadza się zgodnie z pkt 9.3.3.2 bezpośrednio do wlotu analizatora;
- e) przy częstotliwości rejestrowania wynoszącej co najmniej 1 Hz dokonuje się pomiaru wartości odniesienia, a mierzone wartości są rejestrowane przez 30 s;
- f) wykorzystuje się średnią arytmetyczną wartości z 30 s w celu obliczenia parametrów liniowej regresji metodą najmniejszych kwadratów zgodnie ze wzorem 11 w pkt 7.8.7;
- g) parametry regresji liniowej spełniają wymagania określone w tabeli 7 w pkt 9.2;
- h) ponownie sprawdza się zerowanie i w razie potrzeby powtarza procedurę weryfikacji.

9.3. Układ pomiaru i próbkowania emisji zanieczyszczeń gazowych

9.3.1. Specyfikacje analizatorów

9.3.1.1. Przepisy ogólne

Analizatory mają zakres pomiaru i czas reakcji odpowiedni dla dokładności wymaganej do mierzenia stężeń składników spalin w warunkach ustalonych i nieustalonych.

Aby ograniczyć dodatkowe błędy, kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) urządzeń odpowiada wyznaczonemu poziomowi.

9.3.1.2. Dokładność

Dokładność, zdefiniowana jako odchylenie odczytu analizatora od wartości odniesienia, nie przekracza $\pm 2\%$ odczytu lub $\pm 0,3\%$ pełnej skali, w zależności od tego, która wartość jest większa.

9.3.1.3. Precyzja

Precyzja, zdefiniowana jako 2,5-wielokrotność odchylenia standardowego 10 powtarzalnych reakcji na dany gaz kalibracyjny lub zakresowy, jest nie wyższa niż $\pm 1\%$ pełnej skali dla każdego zakresu powyżej 155 ppm (lub ppm C) lub $\pm 2\%$ dla każdego zakresu poniżej 155 ppm (lub ppm C).

9.3.1.4. Szum

Reakcja pik do pik (międzyszczytowa) analizatora na gaz zerowy i kalibracyjny lub zakresowy w dowolnym 10 sekundowym okresie nie przekracza 2% pełnej skali wszystkich wykorzystywanych zakresów pomiarowych.

9.3.1.5. Błąd pełzania zera

Błąd pełzania zera określa producent przyrządu.

9.3.1.6. Błąd pełzania zakresu

Błąd pełzania zakresu określa producent przyrządu.

9.3.1.7. Czas narastania

Czas narastania dla analizatora zainstalowanego w układzie pomiarowym nie przekracza 2,5 s.

9.3.1.8. Suszenie gazu

Spaliny mogą być mierzone w stanie suchym lub wilgotnym. Ewentualne zastosowanie urządzenia do osuszania gazu ma niewielki wpływ na stężenie mierzonych gazów. Stosowanie osuszaczy chemicznych nie jest dopuszczalną metodą usuwania wody z próbki.

9.3.2. Analizatory gazów

9.3.2.1. Wstęp

W pkt 9.3.2.2–9.2.3.7 opisano zasady mające zastosowanie do pomiarów. Szczegółowy opis układów pomiarowych znajduje się w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Mierzone gazy są analizowane przy pomocy następujących przyrządów. W przypadku analizatorów nieliniowych dopuszcza się używanie obwodów linearyzujących.

9.3.2.2. Analiza tlenku węgla (CO)

Analizator tlenku węgla jest analizatorem typu niedyspersyjnego działającym na zasadzie pochłaniania promieniowania podczerwonego (NDIR).

9.3.2.3. Analiza dwutlenku węgla (CO₂)

Analizator dwutlenku węgla jest analizatorem typu niedyspersyjnego działającym na zasadzie pochłaniania promieniowania podczerwonego (NDIR).

9.3.2.4. Analiza węglowodorów (HC)

Analizator węglowodorów jest podgrzewanym detektorem jonizacji płomienia (HFID), w którym detektor, zawory, przewody itd. są ogrzewane w sposób zapewniający utrzymanie temperatury gazu w przedziale 463 K \pm 10 K (190 \pm 10 °C). Opcjonalnie, w przypadku silników zasilanych gazem ziemnym i silników o zapłonie iskrowym, analizator węglowodorów może być niepodgrzewanym analizatorem jonizacji płomienia (FID); zależy to od zastosowanej metody (zob. dodatek 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.1.3).

9.3.2.5. Analiza metanu (CH₄) i węglowodorów niemetanowych (NMHC)

Wyznaczanie frakcji próbki zawierającej metan i niezawierającej metanu przeprowadza się z podgrzanym separatorem węglowodorów niemetanowych (NMC) i dwóch FID, zgodnie z dodatkiem 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.1.4 i A.2.1.5. Stężenie składników wyznacza się zgodnie z pkt 8.6.2.

9.3.2.6. Analiza tlenków azotu (NO_x)

Do pomiaru NO_x przeznaczone są dwa instrumenty pomiarowe; można zastosować którykolwiek z nich, o ile spełnia on kryteria określone odpowiednio w pkt 9.3.2.6.1 lub 9.3.2.6.2. Dla celów określenia równoważności układu w drodze alternatywnej procedury pomiaru, zgodnej z pkt 5.1.1, dopuszczalne jest jedynie użycie CLD.

9.3.2.6.1. Detektor chemiluminescencyjny (CLD)

Analizator tlenków azotu jest detektorem chemiluminescencyjnym (CLD) lub grzanym detektorem chemiluminescencyjnym (HCLD) z konwerterem NO_2/NO , jeżeli pomiaru dokonuje się w stanie suchym. Jeżeli pomiaru dokonuje się w stanie wilgotnym, wykorzystuje się detektor HCLD z konwerterem o temperaturze wyższej niż 328 K (55 °C), pod warunkiem że sprawdzenie tłumiącego wpływu wody wypadło pozytywnie (zob. pkt 9.3.9.2.2). Zarówno w przypadku CLD, jak HCLD utrzymuje się temperaturę ścianek ciągu pobierania próbek na poziomie 328 K–473 K (55 °C–200 °C) na odcinku do konwertera dla pomiarów w stanie suchym oraz do analizatora dla pomiarów w stanie wilgotnym.

9.3.2.6.2. Niedispersyjny detektor promieniowania ultrafioletowego (NDUV)

Do pomiaru stężenia NO_x stosuje się niedispersyjny analizator promieniowania ultrafioletowego (NDUV). Jeżeli analizator NDUV mierzy wyłącznie stężenie NO, przed analizatorem tym umieszcza się konwerter NO_2/NO . Temperatura analizatora NDUV jest utrzymywana na poziomie zapobiegającym skraplaniu się pary wodnej, chyba że przed konwerterem NO_2/NO , jeśli jest stosowany, lub przed analizatorem zainstalowany jest osuszacz próbki.

9.3.2.7. Pomiar stosunku powietrza do paliwa

Urządzeniem do pomiaru stosunku powietrza do paliwa, używanym do określenia przepływu spalin, jak podano w pkt 8.4.1.6, jest czujnik składu mieszanki paliwowo-powietrznej o szerokim zakresie działania lub cyrkonowy czujnik lambda. Czujnik montuje się bezpośrednio na rurze wydechowej, w miejscu, w którym temperatura spalin jest wystarczająco wysoka, by zapobiec kondensacji wody.

Dokładność czujnika i towarzyszących urządzeń elektronicznych mieści się w przedziale:

$\pm 3\%$ odczytu dla $\lambda < 2$

$\pm 5\%$ odczytu dla $2 \leq \lambda < 5$

$\pm 10\%$ odczytu dla $5 \leq \lambda$

Aby spełnić powyższe wymagania dotyczące dokładności, czujnik kalibruje się zgodnie ze specyfikacją producenta.

9.3.3. Gazy

Należy przestrzegać maksymalnego okresu przechowywania wszystkich gazów.

9.3.3.1. Gazy czyste

Wymagana czystość gazów jest określona wartościami granicznymi zanieczyszczenia podanymi poniżej. Do pracy dostępne są następujące gazy:

a) dla nierozcieńczonych spalin

oczyszczony azot

(zanieczyszczenie ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2 , $\leq 0,1$ ppm NO)

oczyszczony tlen

(czystość $> 99,5\%$ obj. O_2)

mieszanka wodoru i helu (paliwo palnika FID)

($40 \pm 1\%$ wodór uzupełniony helem)

(zanieczyszczenie ≤ 1 ppm C1, ≤ 400 ppm CO_2)

oczyszczone powietrze syntetyczne

(zanieczyszczenie ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

(zawartość tlenu w granicach od 18 do 21 % obj.)

b) dla rozcieńczonych spalin (opcjonalnie dla nierozcieńczonych spalin)

oczyszczony azot

(zanieczyszczenie $\leq 0,05$ ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 10 ppm CO₂, $\leq 0,02$ ppm NO)

oczyszczony tlen

(Czystość $> 99,5$ % obj. O₂)

mieszanka wodoru i helu (paliwo palnika FID)

(40 ± 1 % wodór uzupełniony helem)

(zanieczyszczenie $\leq 0,05$ ppm C1, ≤ 10 ppm CO₂)

oczyszczone powietrze syntetyczne

(zanieczyszczenie $\leq 0,05$ ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 10 ppm CO₂, $\leq 0,02$ ppm NO)

(zawartość tlenu w granicach od 20,5 do 21,5 % obj.)

Jeżeli butle z gazem nie są dostępne, można użyć oczyszczacza gazu, jeśli można wykazać poziom zanieczyszczenia.

9.3.3.2. Gazy kalibracyjne i zakresowe

W stosownych przypadkach dostępne są mieszaniny gazów o następującym składzie chemicznym. Dopuszcza się inne mieszaniny gazów, o ile gazy te nie wchodzi z sobą w reakcję. Należy zapisać datę upływu okresu ważności gazów kalibracyjnych podaną przez producenta.

C₃H₈ i oczyszczone powietrze syntetyczne (zob. pkt 9.3.3.1);

CO i oczyszczony azot;

NO i oczyszczony azot;

NO₂ i oczyszczone powietrze syntetyczne;

CO₂ i oczyszczony azot;

CH₄ i oczyszczone powietrze syntetyczne;

C₂H₆ i oczyszczone powietrze syntetyczne.

Rzeczywiste stężenie gazu kalibracyjnego i gazu zakresowego mieści się w przedziale ± 1 % wartości nominalnej i jest zgodne z normami krajowymi i międzynarodowymi. Wszystkie stężenia gazu kalibracyjnego wyraża się objętościowo (procent objętościowy lub objętość ppm).

9.3.3.3. Rozdzielacze gazu

Gazy stosowane do kalibracji i zakresowania można również uzyskać przy pomocy rozdzielaczy gazu (precyzyjnych urządzeń mieszających) rozcieńczających gazy oczyszczonym N_2 lub oczyszczonym powietrzem syntetycznym. Dokładność rozdzielacza gazu jest taka, aby stężenie wymieszanych gazów kalibracyjnych charakteryzowało się dokładnością co najmniej $\pm 2\%$. Taka dokładność oznacza, że ilości gazów pierwotnych użytych do wytworzenia mieszaniny są znane z dokładnością co najmniej $\pm 1\%$ i zgodne z normami krajowymi lub międzynarodowymi w zakresie gazów. Weryfikację przeprowadza się między 15 a 50 % pełnego zakresu dla każdej kalibracji z użyciem rozdzielacza gazu. Jeżeli pierwsza weryfikacja nie dała pozytywnego rezultatu, można przeprowadzić dodatkową weryfikację przy użyciu innego gazu kalibracyjnego.

Urządzenie mieszające można sprawdzić opcjonalnie przyrządem z układem liniowym, np. wykorzystując gaz NO z CLD. Wartość zakresową przyrządu ustawia się przy pomocy gazu zakresowego doprowadzanego bezpośrednio do przyrządu. Rozdzielacz gazu sprawdza się przy używanych ustawieniach, a wartość nominalną porównuje się ze stężeniem zmierzonym za pomocą przyrządu. Różnica ta w każdym punkcie wynosi $\pm 1\%$ wartości nominalnej.

Do celów sprawdzenia liniowości zgodnie z pkt 9.2.1 rozdzielacz gazu charakteryzuje się dokładnością co najmniej $\pm 1\%$.

9.3.3.4. Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu

Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu to mieszanki propanu, tlenu i azotu. Zawierają one propan o stężeniu węglowodorów 350 ppm C \pm 75 ppm C. Wartość stężenia określa się według tolerancji gazu kalibracyjnego stosując analizę chromatograficzną całości węglowodorów z zanieczyszczeniami lub w wyniku dynamicznego mieszania. Stężenia tlenu wymagane do badania silników z zapłonem iskrowym i z zapłonem samoczynnym podano w tabeli 8, przy czym dopełnienie stanowi oczyszczony azot.

Tabela 8

Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu

Typ silnika	Stężenie O_2 (%)
Zapłon samoczynny	21 (20 – 22)
Zapłon iskrowy i samoczynny	10 (9 – 11)
Zapłon iskrowy i samoczynny	5 (4 – 6)
Zapłon iskrowy	0 (0 – 1)

9.3.4. Kontrola szczelności

Przeprowadza się kontrolę szczelności układu. Sondę odłącza się od układu wydechowego i blokuje wlot. Pompa analizatora jest włączana. Po okresie wstępnej stabilizacji wszystkie mierniki przepływu muszą wskazywać w przybliżeniu zero, jeżeli nie ma wycieku. W przeciwnym razie sprawdza się ciągi pobierania próbek i naprawia awarię.

Maksymalne dopuszczalne natężenie wycieków po stronie podciśnienia wynosi 0,5 % natężenia przepływu wykorzystywanego w sprawdzanej części układu. Do ustalenia natężenia przepływów wykorzystywanych podczas pracy można wykorzystać przepływy przez analizator i obwód obejściowy.

Alternatywnie można obniżyć ciśnienie w układzie co najmniej do 20 kPa (80 kPa bezwzględne). Po wstępnym okresie stabilizacji przyrost ciśnienia Δp (kPa/min) w układzie nie przekracza:

$$\Delta p = p/V_s \times 0,005 \times q_{vs} \quad (71)$$

gdzie:

V_s objętość układu, w l

q_{vs} natężenie przepływu przez układ, w l/min

Inną metodą jest zastosowanie zmiany stopnia stężenia na początku ciągu pobierania próbek poprzez przełączenie od zera na gaz zakresowy. Jeżeli dla właściwie skalibrowanego analizatora po upływie odpowiedniego czasu odczytane stężenie wynosi $\leq 99\%$ w porównaniu do wprowadzonego stężenia, oznacza to nieszczelność, którą należy wyeliminować.

9.3.5. Sprawdzenie czasu reakcji układu analitycznego

Ustawienia układu dla analizy czasu reakcji (tj. ciśnienie, natężenia przepływu, ustawienia filtra na analizatorach oraz inne elementy wpływające na czas reakcji) są identyczne z ustawieniami do pomiaru przebiegu testowego. Oznaczenie czasu reakcji przeprowadza się z przełączeniem gazu bezpośrednio na wlocie do sondy do pobierania próbek. Przełączanie gazu należy wykonać w czasie krótszym niż 0,1 s. Gazy wykorzystywane podczas badania muszą wywoływać zmianę stężenia co najmniej o 60 % pełnej skali.

Rejestruje się ślad stężenia każdego pojedynczego składnika gazowego. Czas reakcji definiuje się jako różnicę czasu między przełączeniem gazu i odpowiednią zmianą zarejestrowanego stężenia. Czas reakcji układu (t_{90}) obejmuje opóźnienie detektora pomiarowego oraz czas narastania detektora. Opóźnienie definiuje się jako okres czasu od zmiany (t_0) do momentu, kiedy reakcja wynosi 10 % odczytu końcowego (t_{10}). Czas narastania definiuje się jako czas upływający między 10 % a 90 % reakcji odczytu końcowego ($t_{90} - t_{10}$).

Do zestrojenia czasowego sygnałów analizatora i przepływu spalin, czas przemiany definiuje się jako okres czasu od zmiany (t_0) do momentu, kiedy reakcja wynosi 50 % odczytu końcowego (t_{50}).

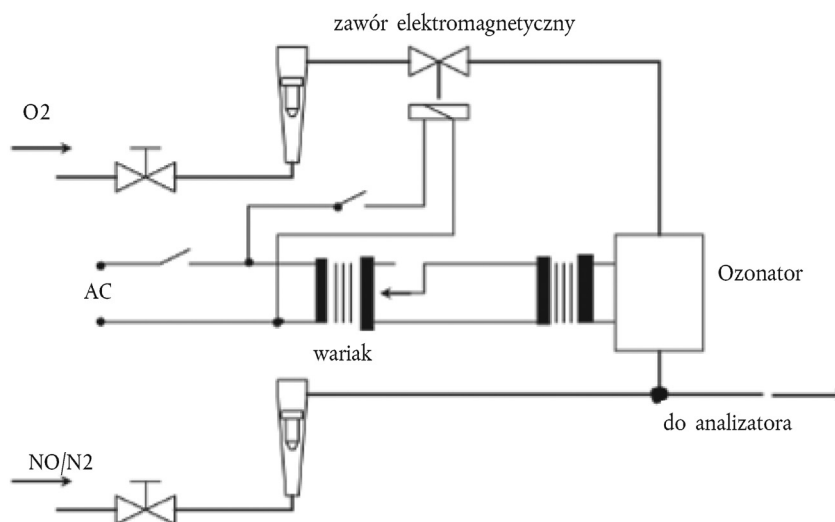
Czas reakcji układu musi wynosić ≤ 10 s przy czasie narastania $\leq 2,5$ s zgodnie z pkt 9.3.1.7 dla wszystkich składników objętych limitami (CO, NO_x, HC lub NMHC) oraz dla wszystkich stosowanych zakresów. Jeżeli do pomiaru NHMC jest stosowane urządzenie NMC, czas reakcji może przekroczyć 10 s.

9.3.6. Sprawdzenie wydajności konwertera NO_x

Wydajność konwertera używanego do konwersji NO₂ w NO sprawdza się w sposób przedstawiony w pkt 9.3.6.1–9.3.6.8 (zob. rys. 8).

Rysunek 8

Schemat urządzenia do pomiaru sprawności konwertera NO₂



9.3.6.1. Konfiguracja badania

Sprawność konwerterów sprawdza się przy pomocy ozonatora, stosując ustawienie pokazane schematycznie na rys. 8 oraz poniższą procedurę.

9.3.6.2. Kalibracja

CLD i HCLD kalibruje się w najbardziej powszechnie stosowanym zakresie roboczym, zgodnie ze specyfikacjami producenta, używając gazu zerowego i gazu zakresowego (zawartość NO musi wynosić około 80 % zakresu roboczego, a stężenie NO₂ w mieszance gazu musi wynosić mniej niż 5 % stężenia NO). Analizator NO_x znajduje się w trybie NO, tak by gaz zakresowy nie przechodził przez konwerter. Należy zanotować wskazane stężenia.

9.3.6.3. Obliczanie

Wartość procentową sprawności konwertera oblicza się w następujący sposób:

$$E_{\text{NO}_x} = \left(1 + \frac{a-b}{c-d} \right) \times 100 \quad (72)$$

gdzie:

a stężenie NO_x zgodnie z pkt 9.3.6.6

b stężenie NO_x zgodnie z pkt 9.3.6.7

c stężenie NO zgodnie z pkt 9.3.6.4

d stężenie NO zgodnie z pkt 9.3.6.5.

9.3.6.4. Dodawanie tlenu

Za pomocą trójnika do przepływu gazu dodaje się w sposób ciągły tlen lub powietrze obojętne do chwili, gdy oznaczone stężenie osiągnie wartość o 20 % niższą niż oznaczone stężenie kalibracji przedstawione w pkt 9.3.6.2 (analyzer pracuje w trybie NO).

Odnotowuje się wskazane stężenie (*c*). Podczas całego procesu ozonator jest wyłączony.

9.3.6.5. Uruchamianie ozonatora

Włączony ozonator wytwarza ilość ozonu wystarczającą do obniżenia stężenia NO do około 20 % (minimalnie 10 %) stężenia wskazywanego podczas kalibracji podanego w pkt 9.3.6.2. Odnotowuje się wskazane stężenie (*d*) (analyzer pracuje w trybie NO).

9.3.6.6. Tryb NO_x

Analizator NO przełącza się na tryb NO_x, tak aby mieszanka gazu (zawierająca NO, NO₂, O₂ i N₂) przechodziła przez konwerter. Odnotowuje się wskazane stężenie (*a*) (analyzer pracuje w trybie NO_x).

9.3.6.7. Wyłączanie ozonatora

Ozonator jest wyłączony. Mieszanka gazów opisana w pkt 9.3.6.6 przechodzi przez konwerter do detektora. Odnotowuje się wskazane stężenie (*b*) (analyzer pracuje w trybie NO_x).

9.3.6.8. Tryb NO

Po przełączeniu na tryb NO z wyłączonym ozonotorem przepływ tlenu lub powietrza syntetycznego musi być odcięty. Odczyt NO_x z analizatora nie może się różnić od wartości zmierzonej zgodnie z 9.3.6.2 o więcej niż ± 5 % (analyzer pracuje w trybie NO).

9.3.6.9. Odstęp między badaniami

Sprawność konwertera sprawdza się co najmniej raz na miesiąc.

9.3.6.10. Wymagania dotyczące sprawności

Sprawność konwertera E_{NO_x} nie może być mniejsza niż 95 %.

Jeżeli przy analizatorze ustawionym na najczęściej używany zakres ozonator nie jest w stanie zapewnić redukcji z 80 % do 20 % zgodnie z pkt 9.3.6.5, używa się najwyższego zakresu, który spowoduje redukcję.

9.3.7. Regulacja detektora jonizacji płomienia (FID)

9.3.7.1. Optymalizacja reakcji detektora

FID reguluje się zgodnie z zaleceniami producenta przyrządu. Do zoptymalizowania reakcji w najczęściej używanym zakresie pomiarowym wykorzystuje się propan znajdujący się w gazie zakresowym.

Po ustawieniu przepływu paliwa i powietrza według zaleceń producenta do analizatora wprowadza się 350 ± 75 ppm C gazu zakresowego. Reakcję przy określonym przepływie paliwa określa się z różnicy pomiędzy reakcją na gaz zakresowy i reakcją na gaz zerowy. Przepływ paliwa reguluje się przyrostowo powyżej i poniżej specyfikacji producenta. Odnotowuje się reakcję zera i punktu końcowego skali przy tych wartościach przepływu paliwa. Nanosi się na wykresie różnicę między reakcją zera i reakcją punktu końcowego skali, a przepływ paliwa reguluje się tak, aby znalazł się po stronie wykresu odpowiadającej wyższym wartościom. Jest to wstępne ustawienie wielkości przepływu, które może wymagać dalszej optymalizacji w zależności od wyników dotyczących współczynników reakcji dla węglowodorów oraz sprawdzenia interferencji tlenu, stosownie do pkt 9.3.7.2 i 9.3.7.3. Jeżeli współczynniki interferencji tlenu i reakcji dla węglowodorów nie spełniają poniższych wymagań, przepływ powietrza przyrostowo reguluje się powyżej i poniżej specyfikacji producenta, powtarzając dla każdego przepływu procedury opisane w pkt 9.3.7.2 i 9.3.7.3.

Opcjonalnie optymalizację można przeprowadzić przy wykorzystaniu procedur przedstawionych w dok. SAE nr 770141.

9.3.7.2. Współczynniki reakcji dla węglowodorów

Przeprowadza się weryfikację liniowości przy użyciu propanu znajdującego się w powietrzu i oczyszczonym powietrzu syntetycznym zgodnie z pkt 9.2.1.3.

Współczynniki reakcji ustala się podczas wprowadzenia analizatora do pracy i po głównych okresach obsługowych. Współczynnik reakcji (r_h) na niektóre rodzaje węglowodorów jest stosunkiem odczytu FID C1 do stężenia gazu w butli wyrażonym w ppm C1.

Stężenie gazu wykorzystywanego podczas badania jest na poziomie zapewniającym reakcję o wartości około 80 % pełnej skali. Stężenie jest znane z dokładnością ± 2 % objętościowo w odniesieniu do wzorca uzyskanego metodą grawimetryczną. Ponadto butla z gazem jest wstępnie kondycjonowana przez 24 godz. w temperaturze $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$).

Gazy używane podczas badania oraz zakresy względnego współczynnika reakcji są następujące:

- a) metan i oczyszczone powietrze syntetyczne $1,00 \leq r_h \leq 1,15$;
- b) propylen i oczyszczone powietrze syntetyczne $0,90 \leq r_h \leq 1,1$;
- c) toluen i oczyszczone powietrze syntetyczne $0,90 \leq r_h \leq 1,1$.

Wartości te odpowiadają współczynnikowi r_h wynoszącemu 1 dla propanu i oczyszczonego powietrza syntetycznego.

9.3.7.3. Sprawdzenie interferencji tlenu

Wyłącznie w przypadku analizatorów nierozcieńczonych spalin sprawdzenie interferencji tlenu wykonuje się w chwili wprowadzenia do pracy analizatora i po głównych okresach obsługowych.

Dobiera się zakres, w którym gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu mieszczą się w górnych 50 %. Badanie przeprowadza się z wymaganymi ustawieniami temperatury pieca. Specyfikacje gazów umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu znajdują się w pkt 9.3.3.4.

- a) analizator jest zerowany;
- b) analizator kalibruje się przy pomocy mieszanki zawierającej 0 % tlenu w przypadku silników z zapłonem iskrowym. W przypadku silników z zapłonem samoczynnym urządzenia kalibruje się przy pomocy mieszanki zawierającej 21 % tlenu;
- c) ponownie sprawdza się wskazanie zera. Jeżeli zmieniło się ono o więcej niż 0,5 % pełnej skali, powtarza się czynności opisane w lit. a) i b) niniejszego punktu;
- d) wprowadza się gazy o stężeniu 5 % i 10 % umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu;
- e) ponownie sprawdza się wskazanie zera. Jeżeli wystąpiła zmiana większa niż ± 1 % pełnej skali, badanie powtarza się;

f) interferencję tlenu E_{O_2} oblicza się dla każdej mieszanki wymienionej w lit. d) w następujący sposób:

$$E_{O_2} = (c_{\text{ref,d}} - c) \times 100 / c_{\text{ref,d}} \quad (73)$$

przy czym reakcję analizatora oblicza się następująco:

$$c = \frac{c_{\text{ref,b}} \times c_{\text{FS,b}}}{c_{\text{m,b}}} \times \frac{c_{\text{m,d}}}{c_{\text{FS,d}}} \quad (74)$$

gdzie:

$c_{\text{ref,b}}$ jest stężeniem odniesienia HC na etapie b), w ppm C

$c_{\text{ref,d}}$ jest stężeniem odniesienia HC na etapie d), w ppm C

$c_{\text{FS,b}}$ jest stężeniem HC w punkcie końcowym skali na etapie b), w ppm c

$c_{\text{FS,d}}$ jest stężeniem HC w punkcie końcowym skali na etapie d), w ppm c

$c_{\text{m,b}}$ jest zmierzonym stężeniem HC na etapie b), w ppm C

$c_{\text{m,d}}$ jest zmierzonym stężeniem HC na etapie d), w ppm C;

g) współczynnik interferencji tlenu E_{O_2} wynosi poniżej $\pm 1,5\%$ dla wszystkich gazów umożliwiających sprawdzenie interferencji tlenu przed badaniem;

h) jeżeli współczynnik interferencji tlenu E_{O_2} przekracza $\pm 1,5\%$, można podjąć działania naprawcze polegające na przyrostowym wyregulowaniu przepływu powietrza powyżej i poniżej specyfikacji producenta oraz przepływu paliwa i próbki;

i) sprawdzenie interferencji tlenu powtarza się dla każdego nowego ustawienia.

9.3.8. Sprawność separatora węglowodorów niemietanowych (NMC)

NMC wykorzystuje się do usunięcia węglowodorów niemietanowych z próbki gazu poprzez utlenienie wszystkich węglowodorów z wyjątkiem metanu. W idealnych warunkach konwersja metanu wynosi 0 %, natomiast w przypadku innych węglowodorów reprezentowanych przez etan wynosi ona 100 %. Aby pomiar NMHC był dokładny, wyznacza się dwa poziomy sprawności wykorzystywane do obliczania masowego natężenia przepływu emisji NMHC (pkt 8.6.2).

9.3.8.1. Sprawność dla metanu

Gaz kalibracyjny z metanem przepuszcza się przez FID z otwartym oraz zamkniętym obwodem obejściowym NMC, a oba stężenia rejestruje się. Sprawność wyznacza się w następujący sposób:

$$E_M = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/o NMC)}}} \quad (75)$$

gdzie:

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$ stężenie HC z próbką CH_4 przepływającą przez NMC, w ppm C

$c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ stężenie HC z próbką CH_4 omijającą NMC, w ppm C

9.3.8.2. Sprawność dla etanu

Gaz kalibracyjny składający się z etanu przepuszcza się przez FID z otwartym oraz zamkniętym obwodem obejściowym NMC, a oba stężenia rejestruje się. Sprawność wyznacza się w następujący sposób:

$$E_E = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/o NMC)}}} \quad (76)$$

gdzie:

$c_{\text{HC(w)/NMC}}$ stężenie HC z próbką C_2H_6 przepływającą przez NMC, w ppm C

$c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ stężenie HC z próbką C_2H_6 omijającą NMC, w ppm C

9.3.9. Efekty interferencji

Gazy inne niż analizowane mogą zakłócać odczyt na kilka sposobów. Interferencja dodatnia występuje w przyrządach NDIR, gdy gaz zakłócający daje ten sam efekt, co gaz mierzony, ale w mniejszym stopniu. Interferencja ujemna występuje w przyrządach NDIR, gdy gaz zakłócający poszerza pasmo pochłaniania gazu zmierzonego, oraz w przyrządach CLD, gdy gaz zakłócający tłumia reakcję. Przed pierwszym użyciem analizatora i po głównych okresach roboczych przeprowadza się sprawdzenie interferencji zgodnie z pkt 9.3.9.1 i 9.3.9.3.

9.3.9.1. Sprawdzenie interferencji analizatora CO

Woda i CO_2 mogą zakłócać pracę analizatora CO. Dlatego gaz zakresowy CO_2 o stężeniu 80–100 % pełnej skali maksymalnego zakresu roboczego użyty podczas badania przepuszcza się w formie pęcherzyków przez wodę w temperaturze pokojowej i rejestruje reakcję analizatora. Reakcja analizatora nie przekracza 2 % średniego stężenia CO oczekiwanego podczas badań.

Procedury określania interferencji w odniesieniu do CO_2 i H_2O można także przeprowadzać odrębnie. Jeżeli zastosowane poziomy CO_2 i H_2O są wyższe niż maksymalne poziomy oczekiwane podczas badań, każda zarejestrowana wartość interferencji jest pomniejszana przez pomnożenie zarejestrowanej interferencji przez iloraz maksymalnej oczekiwanej wartości stężenia i rzeczywistej wartości zastosowanej w trakcie procedury. Można przeprowadzić odrębne procedury określania interferencji w odniesieniu do stężeń H_2O niższych niż maksymalne poziomy oczekiwane podczas badań, ale zarejestrowana wartość interferencji H_2O jest pomniejszana przez pomnożenie zarejestrowanej interferencji przez iloraz maksymalnej oczekiwanej wartości stężenia H_2O i rzeczywistej wartości zastosowanej w trakcie procedury. Suma dwóch pomniejszonych wartości interferencji mieści się w zakresie określonym w niniejszym punkcie.

9.3.9.2. Sprawdzenie tłumienia analizatora NO_x w przypadku analizatora CLD

Dwa gazy istotne dla analizatorów CLD (i HCLD) to CO_2 i para wodna. Reakcje tłumienia dla tych gazów są proporcjonalne do ich stężeń i w związku z tym wymagają zastosowania technik badań umożliwiających wyznaczenie poziomu tłumienia przy najwyższych oczekiwanych stężeniach obserwowanych podczas badań. Jeżeli w analizatorze CLD stosowane są algorytmy kompensacji wykorzystujące przyrządy do pomiaru H_2O lub CO_2 , oceny tłumienia dokonuje się, gdy przyrządy te są aktywne, i z zastosowaniem algorytmów kompensacji.

9.3.9.2.1. Sprawdzanie tłumienia CO_2

Gaz zakresowy CO_2 o stężeniu 80–100 % pełnej skali maksymalnego zakresu roboczego przepuszcza się przez analizator NDIR, a wartość CO_2 odnotowuje się jako A. Następnie rozcieńcza się go za pomocą około 50 % gazu zakresowego NO i przepuszcza przez analizator NDIR i CLD, a wartości CO_2 i NO odnotowuje, odpowiednio, jako B i C. Następnie odcina się dopływ CO_2 i przepuszcza przez analizator (H)CLD wyłącznie gaz zakresowy NO, a wartość NO odnotowuje jako D.

Wartość procentową tłumienia oblicza się następująco:

$$E_{\text{CO}_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100 \quad (77)$$

gdzie:

A stężenie nierozcieńczonego CO_2 zmierzone analizatorem NDIR, w %

B stężenie rozcieńczonego CO_2 zmierzone analizatorem NDIR, w %

C stężenie rozcieńczonego NO zmierzone analizatorem (H)CLD, w ppm

D stężenie nierozcieńczonego NO zmierzone analizatorem (H)CLD, w ppm

Dozwolone jest zastosowanie alternatywnych metod rozcieńczania i obliczania stężeń gazów zakresowych CO_2 i NO, jak na przykład dynamiczne mieszanie/komponowanie, pod warunkiem że zostaną one zatwierdzone przez organ udzielający homologacji typu.

9.3.9.2.2. Sprawdzanie tłumienia wody

Sprawdzanie to dotyczy wyłącznie pomiarów stężenia gazu w stanie wilgotnym. Obliczenie tłumienia wody uwzględnia rozcieńczenie gazu zakresowego NO parą wodną oraz doprowadzenie stężenia pary wodnej mieszanki do wartości oczekiwanej podczas badań.

Gaz zakresowy NO o stężeniu 80–100 % pełnej skali normalnego zakresu roboczego przepuszcza się przez analizator (H)CLD, a wartość NO odnotowuje się jako D . Następnie gaz zakresowy NO przepuszcza się w formie bąbelków przez wodę w temperaturze pokojowej i przepuszcza przez analizator (H)CLD, a wartość NO odnotowuje jako C . Mierzy się temperaturę wody i odnotowuje jako F . Następnie określa się prężność par nasyconych mieszaniny odpowiadającą temperaturze kąpieli wodnej F i odnotowuje jako G .

Stężenie pary wodnej (w %) w mieszance oblicza się w następujący sposób:

$$H = 100 \times (G/p_b) \quad (78)$$

i odnotowuje jako H . Oczekiwaną wartość stężenia rozcieńczonego gazu zakresowego NO (w parze wodnej) oblicza się następująco:

$$D_e = D \times (1 - H/100) \quad (79)$$

i odnotowuje jako D_e . Maksymalne stężenie pary wodnej w spalinach (w %) spodziewane podczas badania szacuje się na podstawie maksymalnego stężenia CO₂ w spalinach A, w następujący sposób:

$$H_m = \alpha/2 \times A \quad (80)$$

i odnotowuje jako H_m .

Wartość procentową tłumienia wody oblicza się następująco:

$$E_{H_2O} = 100 \times ((D_e - C)/D_e) \times (H_m/H) \quad (81)$$

gdzie:

D_e oczekiwane stężenie rozcieńczonego gazu zakresowego NO, w ppm

C zmierzone stężenie rozcieńczonego gazu zakresowego NO, w ppm

H_m maksymalne stężenie pary wodnej, w %

H rzeczywiste stężenie pary wodnej, w %

9.3.9.2.3. Maksymalne dopuszczalne tłumienie

Łączne tłumienie CO₂ i wody nie przekracza 2 % pełnej skali.

9.3.9.3. Sprawdzenie tłumienia analizatora NO_x w przypadku analizatora NDUV

Węglowodory i H₂O mogą zakłócać funkcjonowanie analizatora NDUV, powodując reakcję podobną do NO_x. Jeżeli w analizatorze NDUV stosowane są algorytmy kompensacji wykorzystujące pomiar innych gazów w celu zweryfikowania tej interferencji, jednocześnie takie pomiary są przeprowadzane podczas weryfikacji interferencji analizatora w celu sprawdzenia algorytmów.

9.3.9.3.1. Procedura

Analizator NDUV jest uruchamiany, obsługiwany, zerowany i kalibrowany zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia. Aby przeprowadzić tę weryfikację, zaleca się pobranie spalin z silnika. Do ilościowego określenia zawartości NO_x w spalinach stosuje się CLD. Reakcja CLD jest wykorzystywana jako wartość odniesienia. Mierzy się również poziom HC w spalinach przy pomocy analizatora FID. Reakcja FID jest wykorzystywana jako wartość odniesienia dla węglowodorów.

Spaliny z silnika wprowadza się do analizatora NDUV przed osuszaczem próbki, jeżeli jest on używany podczas badań. Uwzględnia się czas potrzebny do ustabilizowania się reakcji analizatora. Czas stabilizacji może obejmować czas potrzebny na oczyszczenie ciągu przesyłowego i odczytanie reakcji analizatora. Podczas gdy wszystkie analizatory mierzą stężenie próbki, rejestruje się dane z przedziału czasowego równego 30 s i oblicza średnie arytmetyczne w odniesieniu do trzech analizatorów.

Od średniej wartości zarejestrowanej przez NDUV odejmuje się średnią wartość zarejestrowaną przez CLD. Różnicę tę mnoży się przez iloraz oczekiwanego średniego stężenia HC i stężenia HC zmierzonego podczas weryfikacji zgodnie z następującym wzorem:

$$E_{\text{HC}/\text{H}_2\text{O}} = (c_{\text{NO}_x,\text{CLD}} - c_{\text{NO}_x,\text{NDUV}}) \times \left(\frac{c_{\text{HC},e}}{c_{\text{HC},m}} \right) \quad (82)$$

gdzie:

$c_{\text{NO}_x,\text{CLD}}$ stężenie NO_x zmierzone przy pomocy CLD, w ppm

$c_{\text{NO}_x,\text{NDUV}}$ stężenie NO_x zmierzone przy pomocy NDUV, w ppm

$c_{\text{HC},e}$ oczekiwane maksymalne stężenie HC, w ppm

$c_{\text{HC},m}$ zmierzone stężenie HC, w ppm

9.3.9.3.2. Maksymalne dopuszczalne tłumienie

Łączne tłumienie HC i wody nie przekracza 2 % stężenia NO_x oczekiwanego podczas badań.

9.3.9.4. Osuszacz próbki

Osuszacz próbki usuwa z niej wodę, która mogłaby w innym wypadku zakłócać pomiar NO_x .

9.3.9.4.1. Sprawność osuszacza próbki

W przypadku analizatorów CLD w stanie suchym wykazuje się, że dla najwyższego oczekiwanego stężenia pary wodnej H_m (zob. pkt 9.3.9.2.2), osuszacz próbki utrzymuje wilgotności CLD na poziomie ≤ 5 g wody/kg suchego powietrza (lub ok. 0,008 % H_2O), co odpowiada 100 % wilgotności względnej przy temperaturze 3,9 °C i ciśnieniu 101,3 kPa. Ta specyfikacja wilgotności jest też równoważna 25 % wilgotności względnej przy 25 °C i 101,3 kPa. Można to wykazać mierząc temperaturę na wyjściu urządzenia osuszającego termicznie lub mierząc wilgotność przed CLD. Można również zmierzyć wilgotność spalin przechodzących przez CLD, pod warunkiem że jedyny przepływ wchodzący do CLD jest przepływem pochodzącym z urządzenia osuszającego.

9.3.9.4.2. Wpływ osuszacza próbki na poziom NO_2

Ciekła woda pozostająca w niewłaściwie zaprojektowanym osuszaczu próbki może usuwać NO_2 z próbki. Jeżeli osuszacz próbki jest stosowany razem z analizatorem NDUV bez konwertera NO_2/NO przed analizatorem, NO_2 może być usuwany z próbki przed pomiarem zawartości NO_x .

Osuszacz próbki umożliwia pomiar co najmniej 95 % całkowitego NO_2 przy maksymalnym oczekiwanym stężeniu NO_2 .

9.3.10. Pobieranie próbek emisji nierozcieńczonych spalin – w stosownych przypadkach

Sondy do pobierania próbek emisji gazowych instaluje się w odległości co najmniej 0,5 m lub w odległości stanowiącej trzykrotność średnicy rury wydechowej w zależności od tego, która z tych wartości jest wyższa, przed ujściem układu wydechowego, ale dostatecznie blisko silnika, aby zapewnić temperaturę spalin na sondzie co najmniej równą 343 K (70 °C).

W przypadku silników wielocylindrowych z rozgałęzionym kolektorem wylotowym wlot sondy umieszcza się wystarczająco daleko za kolektorem wydechowym, aby zapewnić reprezentatywność próbki dla średniej emisji spalin ze wszystkich cylindrów. W silnikach wielocylindrowych z wydzielonymi grupami kolektorów wlotowych spalin, jak np. w silnikach widlastych („V”), zaleca się połączenie kolektorów wydechowych przed sondą do pobierania próbek. Jeżeli jest to trudne do wykonania, dopuszcza się pobieranie próbek z grupy o najwyższej emisji CO_2 . Do obliczenia poziomu emisji spalin wykorzystuje się całkowite masowe natężenie przepływu spalin.

Jeżeli silnik wyposażony jest w układ oczyszczania spalin, próbkę spalin pobiera się za układem oczyszczania spalin.

9.3.11. Pobieranie próbek emisji rozcieńczonych spalin – w stosownych przypadkach

Rura wydechowa zainstalowana pomiędzy silnikiem a układem pełnego rozcieńczania przepływu spełnia wymagania określone w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Sondę(-y) do pobierania próbek emisji zanieczyszczeń gazowych instaluje się w tunelu rozcieńczającym w punkcie, w którym rozcieńczalnik i spaliny są dobrze wymieszane oraz w bliskim sąsiedztwie sondy do pobierania próbek cząstek stałych.

Pobieranie próbek można zazwyczaj przeprowadzić na dwa sposoby:

- a) próbki emisji gromadzi się w czasie trwania cyklu w workach do pobierania próbek i mierzy po zakończeniu badania; w przypadku HC worek ogrzewa do temperatury 464 ± 11 K (191 ± 11 °C); w przypadku NO_x temperatura worka jest wyższa od temperatury punktu rosy;
- b) próbki emisji pobierane są w sposób ciągły i całkowane w cyklu badania.

Stężenie tła jest wyznaczone przed tunelem rozcieńczania zgodnie z lit. a) lub b) i odejmowane od zmierzonych stężeń emisji zgodnie z pkt 8.5.2.3.2.

9.4. Układ pomiaru i pobierania próbek cząstek stałych

9.4.1. Ogólne specyfikacje

Do wyznaczenia masy cząstek stałych wymagany jest układ rozcieńczania i pobierania próbek cząstek stałych, filtry do pobierania próbek cząstek stałych, mikrowaga oraz komora wagowa o regulowanej temperaturze i wilgotności. Układ pobierania próbek cząstek stałych jest zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić pobranie reprezentatywnej próbki cząstek stałych, proporcjonalnej do przepływu spalin.

9.4.2. Wymagania ogólne dla układu rozcieńczania

Określenie emisji cząstek stałych wymaga rozcieńczenia próbki filtrowanym powietrzem otaczającym, powietrzem syntetycznym lub azotem (rozcieńczalnikiem). Układ rozcieńczania ustawia się w taki sposób, aby:

- a) całkowicie wykluczyć możliwość kondensacji wody w układach pobierania próbek i rozcieńczania;
- b) utrzymywać temperaturę rozcieńczonych spalin w zakresie od 315 K do 325 K (42 – 52 °C) w odległości do 20 cm przed uchwytem (uchwyty) filtra lub za nim;
- c) temperatura rozcieńczalnika w pobliżu wejścia do tunelu rozcieńczającego wynosiła od 293 K do 325 K (20 – 42 °C);
- d) minimalny współczynnik rozcieńczenia wynosił od 5:1 do 7:1 oraz co najmniej 2:1 na etapie pierwotnego rozcieńczania w oparciu o maksymalny przepływ spalin z silnika;
- e) w przypadku układu częściowego rozcieńczania przepływu czas przebywania w układzie od momentu wprowadzenia rozcieńczalnika do uchwytu (uchwyty) filtra wynosił 0,5–5 s;
- f) w przypadku układu pełnego rozcieńczania przepływu łączny czas przebywania w układzie od momentu wprowadzenia rozcieńczalnika do uchwytu (uchwyty) filtra wynosił 1–5 s, a czas przebywania w układzie wtórnego rozcieńczania – jeżeli układ taki jest stosowany – od momentu wtórnego wprowadzenia rozcieńczalnika do uchwytu (uchwyty) filtra wynosił co najmniej 0,5 s.

Dopuszcza się osuszanie rozcieńczalnika przed wprowadzeniem go do układu rozcieńczania, a jest to szczególnie przydatne, jeżeli wilgotność rozciezczalnika jest wysoka.

9.4.3. Pobieranie próbek cząstek stałych

9.4.3.1. Układ częściowego rozcieńczania przepływu

Sonda do pobierania próbek cząstek stałych jest zainstalowana w bliskim sąsiedztwie sondy do pobierania próbek zanieczyszczeń gazowych, ale na tyle daleko, aby nie powodowała interferencji. W związku z tym przepisy dotyczące instalacji zawarte w pkt 9.3.10 mają zastosowanie także do pobierania próbek cząstek stałych. Ciąg pobierania próbek spełnia wymagania zawarte w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

W przypadku silników wielocylindrowych z rozgałęzionym kolektorem wylotowym wlot sondy umieszcza się wystarczająco daleko za kolektorem wydechowym, aby zapewnić reprezentatywność próbki dla średniej emisji spalin ze wszystkich cylindrów. W silnikach wielocylindrowych z wydzielonymi grupami kolektorów wlotowych spalin, jak np. w silnikach widlastych („V”), zaleca się połączenie kolektorów wydechowych przed sondą do pobierania próbek. Jeżeli jest to trudne do wykonania, dopuszcza się pobieranie próbek z grupy o najwyższej emisji cząstek stałych. Do obliczenia poziomu emisji spalin wykorzystuje się całkowite masowe natężenie przepływu spalin w kolektorze.

9.4.3.2. Układ pełnego rozcieńczania przepływu

Sondę do pobierania próbek cząstek stałych zainstaluje się w tunelu rozcieńczającym w bliskim sąsiedztwie sondy do pobierania próbek zanieczyszczeń gazowych, ale na tyle daleko, aby nie powodowała interferencji. W związku z tym przepisy dotyczące instalacji zawarte w pkt 9.3.11 mają zastosowanie także do pobierania próbek cząstek stałych. Ciąg pobierania próbek spełnia wymagania zawarte w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

9.4.4. Filtry do pobierania próbek cząstek stałych

Próbki cząstek stałych ze spalin rozcieńczonych pobiera się podczas sekwencji badania przy pomocy filtra spełniającego następujące wymagania zawarte w pkt 9.4.4.1–9.4.4.3.

9.4.4.1. Specyfikacja filtrów

Wszystkie typy filtrów charakteryzują się co najmniej sprawnością 99 % zatrzymywania cząstek DOP (ftalan oktylu) lub PAO (polialfaolefina) o wielkości 0,3 µm. Do wykazania zgodności z tym wymogiem można wykorzystać pomiary producenta filtra do pobierania próbek wyrażone wskaźnikami dla danego produktu. Materiałem filtra jest:

a) włókno szklane powlekane fluoropochodnymi węglowodorów (PTFE); lub

b) membrana z fluoropochodnych węglowodorów (PTFE).

9.4.4.2. Rozmiar filtra

Filtr jest kolisty i ma średnicę nominalną 47 mm (tolerancja $46,50 \pm 0,6$ mm), a średnica dostępna (średnica powierzchni barwienia filtra) wynosi co najmniej 38 mm.

9.4.4.3. Prędkość na wlocie filtra

Prędkość gazów na wlocie filtra wynosi 0,90–1,00 m/s, przy czym mniej niż 5 % zarejestrowanych wartości przepływu przekracza ten zakres. Jeżeli masa cząstek stałych na filtrze przekracza 400 µg, prędkość na wlocie filtra może być zmniejszona do 0,50 m/s. Prędkość na wlocie filtra jest obliczana jako objętościowe natężenie przepływu próbki w warunkach ciśnienia panującego przed filtrem i temperatury na wlocie filtra podzielone przez powierzchnię dostępną filtra.

9.4.5. Specyfikacje komory wagowej i wagi analitycznej

Środowisko komory (lub pomieszczenia) jest wolne od zanieczyszczeń powietrza otaczającego (takich jak kurz, aerozol i substancje półlotne), które zanieczyszczałyby filtry cząstek stałych. Komora wagowa odpowiada wymaganym specyfikacjom przez co najmniej 60 min poprzedzających ważenie filtrów.

9.4.5.1. Warunki dla komory wagowej

Temperaturę komory (lub pomieszczenia), w którym kondycjonuje się i waży filtry cząstek stałych utrzymuje się w przedziale $295 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$ ($22 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$) przez cały czas kondycjonowania i ważenia wszystkich filtrów. Wilgotność utrzymuje się na poziomie odpowiadającym temperaturze punktu rosy $282,5 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$ ($9,5 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$).

Jeżeli środowiska, w których prowadzona jest stabilizacja i ważenie są odrębne, temperatura otoczenia dla stabilizacji jest utrzymywana na poziomie $295 \text{ K} \pm 3 \text{ K}$ ($22 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$), ale wymóg dotyczący temperatury punktu rosy pozostaje na poziomie $282,5 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$ ($9,5 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$).

Rejestruje się wilgotność i temperaturę otoczenia.

9.4.5.2. Ważenie filtra odniesienia

W ciągu 12 godzin od ważenia filtra do pobierania próbek, a najlepiej podczas ważenia takiego filtra, waży się co najmniej dwa nieużywane filtry odniesienia. Filtry te są wykonane z tego samego materiału, co filtry do pobierania próbek. Do wyników ważenia stosuje się korektę wyporu.

Jeżeli waga któregokolwiek filtra odniesienia ulega zmianie pomiędzy kolejnymi ważeniami filtra do pobierania próbek o ponad 10 µg, wszystkie filtry do próbek odrzuca się, a badanie emisji powtarza.

Filtry odniesienia są okresowo wymieniane w oparciu o dobrą ocenę inżynierską, ale co najmniej raz w roku.

9.4.5.3. Waga analityczna

Waga analityczna wykorzystywana do określania masy filtrów spełnia wymagania liniowości, o których mowa w tabeli 7 w pkt 9.2. Oznacza to, że musi charakteryzować się dokładnością (odchylenie standardowe) co najmniej 2 µg oraz rozdzielczością co najmniej 1 µg (1 cyfra = 1 µg).

Aby zapewnić dokładność ważenia filtrów, zaleca się zainstalowanie wagi:

- a) na platformie tłumiącej drgania, aby odizolować wagę od zewnętrznych źródeł hałasu i drgań;
- b) tak, aby osłonić wagę przed konwekcyjnym przepływem powietrza przy pomocy antystatycznej osłony, która jest elektrycznie uziemiona.

9.4.5.4. Eliminacja wpływu statycznych ładunków elektrycznych

Przed ważeniem filtr neutralizuje się, np. przy pomocy neutralizatora polonowego lub urządzenia o podobnym skutku. Jeżeli stosowany jest filtr membranowy z fluoropochodnych węglowodorów (PTFE), mierzy się statyczny ładunek elektryczny, który nie może przekraczać wartości zerowej o więcej niż $\pm 2,0 \text{ V}$.

W otoczeniu wagi minimalizuje się statyczny ładunek elektryczny. Można w tym celu zastosować następujące metody:

- a) elektryczne uziemienie wagi;
- b) stosowanie pincety ze stali nierdzewnej, jeżeli próbki cząstek stałych są przenoszone ręcznie;
- c) uziemienie pincety przy pomocy przewodu uziemiającego lub wyposażenie operatora w przewód uziemiający posiadający wspólne uziemienie z wagą. Na przewodzie uziemiającym zainstalowany jest odpowiedni opornik, by chronić operatora przed przypadkowym porażeniem.

9.4.5.5. Dodatkowe specyfikacje

Wszystkie części układu rozcieńczania i układu pobierania próbek od rury wydechowej do uchwytu filtra stykające się z nierozcieńczonymi i rozcieńczonymi spalinami są tak zaprojektowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć osadzanie się lub przemianę cząstek stałych. Wszystkie części są wykonane z materiałów przewodzących elektryczność, które nie wchodzi w reakcję ze składnikami spalin, i są uziemione w celu wyeliminowania wpływu pola elektrycznego.

9.4.5.6. Kalibracja przepływomierzy

Każdy przepływomierz stosowany w układzie pobierania próbek cząstek stałych i częściowego rozcieńczania przepływu spalin poddaje się weryfikacji liniowości, jak opisano w pkt 9.2.1, tak często jak jest to konieczne w celu spełnienia wymogów dokładności niniejszego regulaminu. W celu ustalenia wartości odniesienia dla przepływów stosuje się dokładny przepływomierz zgodny z normami krajowymi lub międzynarodowymi. Kalibracje dla pomiaru przepływu metodą różnicy omówiono w pkt 9.4.6.2.

9.4.6. Wymagania szczególne dla układów częściowego rozcieńczania przepływu

Układ częściowego rozcieńczania przepływu musi być zaprojektowany w taki sposób, aby pobierał proporcjonalną próbkę spalin nierozcieńczonych ze strumienia wydechowego silnika, reagując w ten sposób na skoki natężenia przepływu spalin. Do tego celu niezbędne jest określenie takiego współczynnika rozcieńczenia (r_d) lub pobierania próbek (r_s), aby spełnić wymogi dokładności zawarte w pkt 9.4.6.2.

9.4.6.1. Czas reakcji układu

Do sterowania układem częściowego rozcieńczania przepływu konieczny jest system o krótkim czasie reakcji. Czas przekształcenia układu ustala się przy pomocy procedury opisanej w pkt 9.4.6.6. Jeżeli połączony czas przekształcenia pomiaru przepływu spalin (zob. pkt 8.4.1.2) oraz układu częściowego rozcieńczania wynosi $\leq 0,3$ s, stosuje się sterowanie w trybie online. Jeżeli czas przekształcenia przekracza 0,3 s, stosuje się sterowanie antycypowane, opierające się na uprzednio zarejestrowanym przebiegu próbnym. W takim przypadku ogólny czas narastania wynosi ≤ 1 s, a ogólne opóźnienie ≤ 10 s.

Łączna reakcja układu jest zaprojektowana w taki sposób, aby zapewniała pobranie reprezentatywnej próbki cząstek stałych, $q_{mp,i}$, proporcjonalnej do przepływu masowego spalin. Aby określić proporcjonalność, przeprowadza się analizę metodą regresji $q_{mp,i}$ w zależności od $q_{mew,i}$ przy minimalnej częstotliwości zbierania danych 5 Hz, przy spełnieniu następujących kryteriów:

- współczynnik determinacji r^2 regresji liniowej między $q_{mp,i}$ i $q_{mew,i}$ nie jest niższy niż 0,95;
- standardowy błąd szacunku $q_{mp,i}$ dla $q_{mew,i}$ nie przekracza 5 % maksymalnej wartości q_{mp} ;
- q_{mp} punkt przecięcia linii regresji nie przekracza ± 2 % maksymalnej wartości q_{mp} .

Sterowanie antycypowane jest wymagane wówczas, gdy łączne czasy przekształcenia układu pobierania próbek cząstek stałych, $t_{50,P}$ i sygnału przepływu masowego spalin, $t_{50,F}$ wynoszą $> 0,3$ s. W takim przypadku przeprowadza się badanie wstępne, a sygnał przepływu masowego spalin z badania wstępnego wykorzystuje do sterowania przepływem próbek do układu pobierania próbek cząstek stałych. Uznaje się, iż uzyskano odpowiednie sterowanie układem częściowego rozcieńczania, jeżeli przebieg czasowy $q_{mew,pre}$ sterujący q_{mp} uzyskany w trakcie badania wstępnego jest przesunięty o czas antycypowany $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Do ustalenia współzależności między $q_{mp,i}$ i $q_{mew,i}$ wykorzystuje się dane uzyskane podczas badania właściwego, przy czym czas $q_{mew,i}$ jest synchronizowany o $t_{50,F}$ względem $q_{mp,i}$ (brak udziału $t_{50,P}$ w synchronizacji czasu). Oznacza to, że przesunięcie czasu między q_{mew} i q_{mp} jest różnicą ich czasów przemiany, ustalonych w pkt 9.4.6.6.

9.4.6.2. Specyfikacje dla pomiaru różnicowego przepływu

Dla układów częściowego rozcieńczania przepływu dokładność pomiaru przepływu próbki q_{mp} ma szczególne znaczenie, jeżeli przepływ nie jest mierzony bezpośrednio, ale oznaczany metodą pomiaru różnicowego:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (83)$$

W tym przypadku największy błąd różnicy jest taki, by dokładność q_{mp} pozostawała w granicach ± 5 % przy współczynniku rozcieńczenia mniejszym niż 15. Można go wyliczyć poprzez obliczenie średnich błędów kwadratowych każdego przyrządu pomiarowego.

Dopuszczalne dokładności q_{mp} można otrzymać przy pomocy jednej z następujących metod:

- dokładności bezwzględne q_{mdew} oraz q_{mdw} wynoszą $\pm 0,2$ %, co gwarantuje dokładność $q_{mp} \leq 5$ % przy współczynniku rozcieńczenia wynoszącym 15. Przy większych współczynnikach rozcieńczenia pojawiają się jednak większe błędy;
- kalibracja q_{mdw} względem q_{mdew} przeprowadzana jest w taki sposób, aby uzyskać te same dokładności dla q_{mp} jak w lit. a). Szczegóły opisano w pkt 9.4.6.3;
- dokładność q_{mp} wyznaczana jest pośrednio na podstawie dokładności współczynnika rozcieńczenia wyznaczonego gazem znakującym, np. CO₂. Dla q_{mp} wymagane są dokładności równoważne metodzie a);
- dokładność bezwzględna q_{mdew} oraz q_{mdw} mieści się w przedziale ± 2 % pełnej skali, maksymalny błąd różnicy między q_{mdew} oraz q_{mdw} mieści się w zakresie 0,2 %, a błąd liniowości mieści się w zakresie $\pm 0,2$ % najwyższej wartości q_{mdew} stwierdzonej podczas badania.

9.4.6.3. Kalibracja pomiaru różnicowego przepływu

Przeływomierz lub przyrządy do pomiaru przepływu są kalibrowane w ramach jednej z następujących procedur, tak aby przepływ przez sondę q_{mp} do tunelu spełniał wymagania dotyczące dokładności zawarte w pkt 9.4.6.2:

- a) przeływomierz mierzący q_{mdw} podłącza się szeregowo do przeływomierza mierzącego q_{mdew} ; różnicę pomiaru między dwoma przeływomierzami kalibruje się dla co najmniej pięciu punktów kontrolnych z wartościami przepływu rozłożonymi równomiernie między najniższą wartością q_{mdw} wykorzystaną podczas badania oraz wartością q_{mdew} wykorzystaną podczas badania. Tunel rozcieńczający może zostać ominięty;
- b) skalibrowane urządzenie przepływowe podłącza się szeregowo do przeływomierza mierzącego q_{mdew} , a dokładność sprawdza się w odniesieniu do wartości użytej w badaniu. Skalibrowane urządzenie przepływowe podłącza się szeregowo do przeływomierza mierzącego q_{mdw} , a dokładność sprawdza się dla co najmniej pięciu ustawień odpowiadających współczynnikom rozcieńczenia z zakresu 3–50, względem wartości q_{mdew} wykorzystanej podczas badania;
- c) przewód przesyłowy TT należy odłączyć od układu wydechowego, a skalibrowane urządzenie pomiarowe przepływu o wystarczającym zakresie pomiaru q_{mp} podłącza się do przewodu przesyłowego. Następnie q_{mdew} należy ustawić na wartość wykorzystywaną podczas badania, a q_{mdw} ustawić sekwencyjnie na co najmniej pięć wartości odpowiadających współczynnikom rozcieńczenia z zakresu 3–50. Alternatywnie można zapewnić specjalną kalibracyjną ścieżkę przepływu, w której tunel jest omijany, ale przepływ całkowity oraz przepływ rozcieńczalnika przez odpowiednie mierniki jest taki, jak w rzeczywistym badaniu;
- d) gaz znakujący wprowadza się do przewodu przesyłowego układu wydechowego TT. Gaz znakujący może być składnikiem spalin, jak CO_2 lub NO_x . Po rozcieńczeniu w tunelu gaz znakujący należy zmierzyć. Pomiar ten przeprowadza się dla pięciu współczynników rozcieńczenia z zakresu od 3 do 50. Dokładność przepływu próbki ustala się na podstawie współczynnika rozcieńczenia r_d :

$$q_{mp} = q_{mdew}/r_d \quad (84)$$

Aby zagwarantować dokładność q_{mp} , należy uwzględnić dokładności analizatorów gazu.

9.4.6.4. Sprawdzenie przepływu węgla

Zdecydowanie zaleca się sprawdzenie przepływu węgla z wykorzystaniem rzeczywistych spalin do wykrywania problemów z pomiarami i kontrolą oraz weryfikowania poprawności funkcjonowania układu częściowego rozcieńczania. Sprawdzenie przepływu węgla należy wykonywać co najmniej po każdej instalacji nowego silnika lub po wprowadzeniu istotnych zmian w konfiguracji stanowiska do badań.

Silnik pracuje przy momencie obrotowym odpowiadającym szczytowemu obciążeniu oraz przy prędkości, lub w innym stanie ustalonym, podczas którego wytwarzane jest co najmniej 5 % CO_2 . Układ pobierania próbek przepływu częściowego pracuje przy współczynniku rozcieńczania wynoszącym ok. 15 do 1.

Jeżeli prowadzi się sprawdzanie przepływu węgla, stosuje się procedurę podaną w dodatku 4. Natężenia przepływu węgla oblicza się zgodnie ze wzorami 112–114 w dodatku 4 do niniejszego załącznika. Wszystkie natężenia przepływu węgla powinny być zgodne ze sobą w granicach 3 %.

9.4.6.5. Kontrola przed badaniem

Kontrolę przed badaniem przeprowadza się w ciągu 2 godzin poprzedzających badanie w następujący sposób.

Dokładność przeływomierzy kontroluje się stosując taką samą metodę jak w przypadku kalibracji (zob. pkt 9.4.6.2) dla co najmniej dwóch punktów, łącznie z wartościami przepływu q_{mdw} odpowiadającymi współczynnikiem rozcieńczenia z zakresu od 5 do 15 dla wartości q_{mdew} wykorzystanej podczas badania.

Jeśli można wykazać na podstawie rejestrów z procedury kalibracji zawartych w pkt 9.4.6.2, że kalibracja przeływomierza jest stabilna przez dłuższy okres czasu, kontrolę przed badaniem można pominąć.

9.4.6.6. Ustalenie czasu przekształcenia

Ustawienia układu dla analizy czasu przekształcenia są dokładnie takie same jak podczas pomiarów w trakcie badania. Czas przekształcenia określa się przy pomocy następującej metody:

Niezależny przepływomierz odniesienia o zakresie pomiaru odpowiednim dla przepływu przez sondę, ustawia się szeregowo z sondą i ściśle z nią łączy. Czas przekształcenia dla takiego przepływomierza jest krótszy niż 100 ms w przypadku przepływu skokowej wielkości wykorzystywanej do pomiaru czasu reakcji, z wystarczająco małym dławieniem przepływu, aby uniknąć wpływu na dynamiczną wydajność układu częściowego rozcieńczania przepływu, oraz zgodny z dobrą praktyką inżynierską.

Zmianę skokową wprowadza się do układu przepływu spalin (lub przepływu powietrza, jeżeli obliczany jest przepływ spalin) układu częściowego rozcieńczania, z przepływu niskiego do co najmniej 90 % maksymalnego przepływu spalin. Wyzwalacz zmiany skokowej jest taki sam jak wyzwalacz użyty do uruchomienia sterowania antycypowanego podczas rzeczywistego badania. Rejestruje się stymulator skokowego przepływu spalin oraz reakcję przepływomierza przy częstotliwości pobierania próbek co najmniej 10 Hz.

Na podstawie tych danych wyznacza się czas przekształcenia dla układu częściowego rozcieńczania przepływu, czyli czasu, który upłynął między zainicjowaniem stymulacji skokowej a osiągnięciem punktu 50 % reakcji przepływomierza. W podobny sposób wyznacza się czasy przekształcenia dla sygnału q_{mp} układu częściowego rozcieńczania przepływu oraz sygnału $q_{mew,i}$ miernika przepływu spalin. Sygnały te są wykorzystywane do kontroli regresji wykonywanej po każdym badaniu (zob. pkt 9.4.6.1).

Obliczenia powtarza się dla co najmniej 5 impulsów wzrostu i spadku, a wyniki uśrednia. Od tak uzyskanej wartości odejmuje się wewnętrzny czas przekształcenia (< 100 ms) przepływomierza referencyjnego. Jest to wartość „antycypowana” układu częściowego rozcieńczania przepływu, którą stosuje się zgodnie z pkt 9.4.6.1.

9.5. Kalibracja systemu CVS

9.5.1. Przepisy ogólne

Układ CVS jest kalibrowany przy użyciu dokładnego przepływomierza oraz urządzenia dławiącego przepływ. Przepływ przez układ mierzy się przy różnych wartościach dławienia, ponadto mierzy się również parametry kontrolne układu i odnosi je do przepływu.

Można wykorzystać różnego typu mierniki przepływu, np. skalibrowaną zwężkę pomiarową, skalibrowany przepływomierz laminarny, skalibrowany przepływomierz turbinowy.

9.5.2. Kalibracja pompy woporowej (PDP)

Wszystkie parametry pompy są mierzone równocześnie z parametrami zwężki pomiarowej podłączonej do pompy szeregowo. Obliczone natężenie przepływu (w m^3/s na wlocie pompy, ciśnienie bezwzględne i temperatura) wykreśla się w zależności od funkcji korelacji stanowiącej wartość szczególnego połączenia parametrów pompy. Następnie wyznacza się wzór liniowy wiążący wydatek pompy oraz funkcję korelacji. Jeżeli układ CVS wyposażono w napęd o zróżnicowanej prędkości, kalibrację przeprowadza się oddzielnie dla każdego wykorzystywanego zakresu.

Podczas kalibracji utrzymuje się stałą temperaturę.

Przecieki występujące na wszystkich połączeniach między zwężką pomiarową a pompą CVS utrzymuje się na poziomie poniżej 0,3 % najniższego punktu przepływu (najwyższy poziom dławienia i najniższa prędkość PDP).

9.5.2.1. Analiza danych

Współczynnik natężenia przepływu powietrza ($q_{v,CVS}$) dla każdej wartości dławienia (co najmniej sześć nastaw) oblicza się w m^3/s z danych przepływomierza, wykorzystując metodę zalecaną przez producenta. Natężenie przepływu powietrza następnie przelicza się na przepływ pompy (V_0) w $m^3/obr.$ przy temperaturze bezwzględnej i ciśnieniu bezwzględnym na wlocie pompy w następujący sposób:

$$V_0 = \frac{q_{v,CVS}}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_p} \quad (85)$$

gdzie:

$q_{v,CVS}$ natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w m^3/s

T temperatura na wlocie pompy, w K

p_p ciśnienie bezwzględne na wlocie pompy, w kPa

n prędkość pompy, w obr./s

Aby uwzględnić powiązania między wahaniami ciśnienia na pompie oraz współczynnikiem poślizgu pompy, oblicza się funkcję korelacji (X_0) między prędkością pompy, różnicą ciśnień między wlotem i wylotem pompy oraz ciśnieniem bezwzględnym na wylocie pompy w następujący sposób:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (86)$$

gdzie:

Δp_p różnica ciśnień między wlotem i wylotem pompy, w kPa

p_p bezwzględne ciśnienie wylotowe na wylocie pompy, w kPa

Aby utworzyć wzór kalibracji, stosuje się równanie liniowe wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów:

$$V_0 = D_0 - m \times X_0 \quad (87)$$

D_0 i m oznaczają odpowiednio rzędną punktu przecięcia i nachylenie opisujące linie regresji.

W przypadku układu CVS o zróżnicowanej prędkości krzywe kalibracji wyznaczone dla różnych zakresów wydatku pompy są w przybliżeniu równoległe, a wartości punktu przecięcia (D_0) wzrastają proporcjonalnie do spadku wydatku pompy.

Wartości wyliczone ze wzoru mieszczą się w zakresie $\pm 0,5\%$ zmierzonej wartości V_0 . Wartości m będą różne dla różnych pomp. Dopływ cząstek stałych z czasem spowoduje zwiększenie poślizgu pompy, co będzie odzwierciedlone niższymi wartościami m . Dlatego kalibrację przeprowadza się podczas uruchamiania pompy, po ważniejszych czynnościach obsługowych, oraz w przypadku, gdy w wyniku ogólnego sprawdzenia układu stwierdza się zmianę współczynnika poślizgu.

9.5.3. Kalibracja zwężki pomiarowej przepływu krytycznego (CFV)

Kalibracja CFV opiera się na wzorze przepływu dla zwężki pomiarowej przepływu krytycznego. Przepływ gazu jest funkcją ciśnienia wlotowego zwężki i temperatury.

Aby ustalić zakres występowania przepływu krytycznego, K_v wykreśla się jako funkcję ciśnienia wlotowego zwężki. Dla przepływu krytycznego (zdławionego) K_v będzie miała względnie stałą wartość. W miarę spadku ciśnienia (wzrost podciśnienia) przepływ w zwężce jest mniej dławiony i spada wartość K_v , co oznacza, że układ CFV pracuje poza dopuszczalnym zakresem.

9.5.3.1. Analiza danych

Współczynnik natężenia przepływu powietrza ($q_{v, CVS}$) dla każdej wartości dławienia (co najmniej 8 nastaw) oblicza się w m^3/s z danych przepływomierza, wykorzystując metodę zalecaną przez producenta. Współczynnik kalibracji oblicza się w oparciu o dane kalibracji dla każdego ustawienia w następujący sposób:

$$K_v = \frac{q_{v, CVS} \times \sqrt{T}}{p_p} \quad (88)$$

gdzie:

$q_{v, CVS}$ natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w m^3/s

T temperatura na wlocie zwężki pomiarowej, w K

p_p ciśnienie bezwzględne na wlocie zwężki pomiarowej, w kPa

Oblicza się średnią wartość K_v i odchylenie standardowe. Odchylenie standardowe nie może przekraczać $\pm 0,3\%$ średniej wartości K_v .

9.5.4. Kalibracja zwężki poddźwiękowej (SSV)

Kalibracja układu SSV opiera się na wzorze przepływu dla zwężki poddźwiękowej. Przepływ gazu jest funkcją ciśnienia wlotowego oraz temperatury, spadku ciśnienia między wlotem i gardzielą SSV, jak pokazano we wzorze 53 (zob. pkt 8.5.1.4).

9.5.4.1. Analiza danych

Współczynnik natężenia przepływu powietrza (Q_{SSV}) dla każdego ustawionego dławienia (co najmniej 16 nastawów) oblicza się w m^3/s z danych przepływomierza, wykorzystując metodę zalecaną przez producenta. Współczynnik wypływu oblicza się z danych kalibracyjnych dla każdego ustawienia w następujący sposób:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{d_v^2 \times p_p \times \sqrt{\left[\frac{1}{T} \times \left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (89)$$

gdzie:

Q_{SSV} natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w m^3/s

T temperatura na wlocie zwężki pomiarowej, w K

d_v średnica gardzieli SSV, w m

r_p stosunek gardzieli SSV do bezwzględnego ciśnienia statycznego na wlocie $1 - \frac{\Delta p}{p_p}$

r_D stosunek średnicy gardzieli SSV d_v , do wewnętrznej średnicy rury wlotowej D

Do oznaczenia zakresu przepływu poddźwiękowego sporządza się wykres C_d jako funkcję liczby Reynoldsa Re dla gardzieli SSV. Re dla gardzieli SSV oblicza się przy pomocy następującego wzoru:

$$Re = A_1 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu} \quad (90)$$

przy czym:

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (91)$$

gdzie:

$$A_1 = 25,55152 \text{ w jednostkach SI } \left(\frac{1}{m^3} \right) \left(\frac{\text{min}}{s} \right) \left(\frac{mm}{m} \right)$$

Q_{SSV} natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w m^3/s

d_v średnica gardzieli SSV, w m

μ bezwzględna lub dynamiczna lepkość gazu, w kg/ms

$b = 1,458 \times 10^6$ (stała empiryczna), w kg/ms $K^{0,5}$

$S = 110,4$ (stała empiryczna), w K

Jako że Q_{SSV} jest wkładem do wzoru Re , obliczenia rozpoczyna się od wstępnego odgadnięcia wartości Q_{SSV} lub C_d kalibracyjnej zwężki pomiarowej i powtarza do momentu uzyskania zbieżności Q_{SSV} . Metoda osiągnięcia zbieżności ma dokładność rzędu 0,1 % lub większą.

Dla minimum szesnastu punktów w obszarze przepływu poddźwiękowego wyliczone wartości C_d z wynikowego wzoru dopasowania krzywej kalibracji mieszczą się w przedziale $\pm 0,5$ % zmierzonej wartości C_d dla każdego punktu kalibracji.

9.5.5. Weryfikacja całego układu

Ogólną dokładność układu pobierania próbek CVS i układu analitycznego ustala się, wprowadzając znaną masę zanieczyszczeń gazowych do układu pracującego w normalnym trybie. Analizuje się substancję zanieczyszczającą i oblicza masę zgodnie z pkt 8.5.2.3, z wyjątkiem przypadku propanu, dla którego stosuje się współczynnik u wynoszący 0,000472 zamiast 0,000480 dla HC. Wykorzystuje się jedną z dwóch następujących technik.

9.5.5.1. Pomiar za pomocą kryzy przepływu krytycznego

Do układu CVS wprowadza się znaną ilość czystego gazu (tlenku węgla lub propanu) przez skalibrowaną kryzę przepływu krytycznego. Jeżeli ciśnienie wlotowe jest wystarczająco wysokie, natężenie przepływu, które reguluje się za pomocą kryzy przepływu krytycznego, nie jest uzależnione od ciśnienia wylotowego kryzy (przepływu krytycznego). Układ CVS uruchamia się tak jak w przypadku badania normalnego poziomu emisji spalin na około 5–10 minut. Próbkę gazu analizuje się za pomocą standardowych urządzeń (worek do pobierania próbek lub metoda całkowania) i oblicza masę gazu.

Masa obliczona w ten sposób mieści się w zakresie $\pm 3\%$ znanej masy wprowadzonego gazu.

9.5.5.2. Pomiar za pomocą techniki grawimetrycznej

Masę małej butli wypełnionej tlenkiem węgla lub propanem ustala się z dokładnością do $\pm 0,01$ g. Układ CVS uruchamia się na około 5–10 minut tak jak podczas badania normalnej emisji spalin, jednocześnie wprowadzając do układu tlenek węgla lub propan. Ilość uwolnionego czystego gazu ustala się przez pomiar różnicy masy. Próbkę gazu analizuje się za pomocą standardowych urządzeń (worek do pobierania próbek lub metoda całkowania) i oblicza masę gazu.

Masa obliczona w ten sposób mieści się w zakresie $\pm 3\%$ znanej masy wprowadzonego gazu.

10. PROCEDURA POMIARU LICZBY CZĄSTEK STAŁYCH

10.1. pobierania próbek

Liczbę emitowanych cząstek stałych mierzy się, pobierając próbki w sposób ciągły z układu częściowego rozcieńczania przepływu, zgodnie z opisem w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.1 i A.2.2.2, bądź z układu pełnego rozcieńczania przepływu, zgodnie z opisem w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.3 i A.2.2.4.

10.1.1. Filtrowanie rozcieńczalnika

Rozcieńczalnik stosowany zarówno w układzie pierwotnego rozcieńczania spalin, jak i, w stosownych przypadkach, wtórnego rozcieńczania należy przepuszczać przez filtry spełniające wymagania dotyczące wysokosprawnych filtrów powietrza (HEPA) określone w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.2 lub A.2.2.4. Rozcieńczalnik można ewentualnie przepuszczać przez filtr węglowy przed przepuszczeniem przez filtr HEPA w celu ograniczenia i ustabilizowania stężenia węglowodorów w rozcieńczalniku. Zaleca się umieszczenie dodatkowego filtra cząsteczek gruboziarnistych przed filtrem HEPA i za filtrem węglowym, jeżeli ten ostatni jest stosowany.

10.2. Kompensacja przepływu próbek cząstek stałych – układy pełnego rozcieńczania przepływu

W celu kompensacji masowego przepływu spalin pobranego z układu rozcieńczania w celu pobrania próbek cząstek stałych, pobrany (przefiltrowany) przepływ masowy należy skierować z powrotem do układu rozcieńczania. Całkowity przepływ masowy w układzie rozcieńczania można ewentualnie korygować matematycznie o pobrany przepływ próbek cząstek stałych. Jeżeli całkowity przepływ masowy pobrany z układu rozcieńczania dla sumy próbkowanych cząstek stałych oraz masy cząstek stałych jest mniejszy niż 0,5 % całkowitego przepływu rozcieńczonych spalin w tunelu rozcieńczającym (m_{ed}), można pominąć korektę lub zawrócić przepływ.

10.3. Kompensacja przepływu próbek cząstek stałych – układy częściowego rozcieńczania przepływu

10.3.1. W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu, sprawdzając proporcjonalność pobierania próbek należy uwzględnić przepływ masowy z układu rozcieńczania, z którego pobierane są próbki cząstek stałych. Uzyskuje się to przez wprowadzenie przepływu próbek cząstek stałych z powrotem do układu rozcieńczania przed miernikiem przepływu lub stosując korektę matematyczną zgodnie z opisem w pkt 10.3.2. W przypadku układów pełnego próbkowania częściowego rozcieńczania przepływu należy również skorygować masowy przepływ próbek cząstek stałych przy obliczaniu masy cząstek stałych zgodnie z opisem w pkt 10.3.3.

10.3.2. Chwilowe natężenie przepływu spalin do układu rozcieńczania (q_{mp}), stosowane do sprawdzenia proporcjonalności pobierania próbek, należy skorygować zgodnie z jedną z następujących metod:

- a) Jeżeli odrzuca się przepływ pobranych próbek cząstek stałych, równanie 83 w pkt 9.4.6.2 należy zastąpić następującym równaniem:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} \quad (92)$$

gdzie:

q_{mp} = natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania przepływu, w kg/s,

q_{mdew} = masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s,

q_{mdw} = masowe natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego, w kg/s,

q_{ex} = masowe natężenie przepływu próbek cząstek stałych, w kg/s.

Sygnal q_{ex} musi być podawany do sterownika układu częściowego rozcieńczania zawsze z dokładnością mieszczącą się w granicach 0,1 % q_{mdew} i być przesyłany z częstotliwością co najmniej 1 Hz.

- b) Jeżeli całkowicie lub częściowo odrzuca się natężenie przepływu pobranych próbek cząstek stałych, ale równoważny przepływ jest kierowany z powrotem do układu rozcieńczania przed miernikiem przepływu, równanie 83 w pkt 9.4.6.2 należy zastąpić następującym:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} - q_{sw} \quad (93)$$

gdzie:

q_{mp} = natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania przepływu, w kg/s,

q_{mdew} = masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s,

q_{mdw} = masowe natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego, w kg/s,

q_{ex} = masowe natężenie przepływu próbek cząstek stałych, w kg/s,

q_{sw} = masowe natężenie przepływu skierowanego z powrotem do tunelu rozcieńczającego w celu skompensowania pobranych próbek cząstek stałych, w kg/s

Dokładność różnicy między wartościami q_{ex} i q_{sw} przesłanymi do sterownika układu częściowego rozcieńczania zawsze musi mieścić się w granicach 0,1 % q_{mdew} . Sygnal (lub sygnały) powinien (powinny) być wysyłany (wysyłane) z częstotliwością co najmniej 1 Hz.

10.3.3. Korekta pomiaru masy cząstek stałych

Jeżeli przepływ próbek cząstek stałych jest pobierany z układu pełnego próbkowania częściowego rozcieńczania przepływu, masę cząstek stałych (m_{PM}) obliczoną w pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2 należy skorygować w następujący sposób, w celu uwzględnienia pobranego przepływu. Korekta jest wymagana nawet wówczas, gdy przefiltrowany pobrany strumień jest kierowany z powrotem do układów częściowego rozcieńczania przepływu.

$$m_{PM,corr} = m_{PM} \times \frac{m_{sed}}{(m_{sed} - m_{ex})} \quad (94)$$

gdzie:

$m_{PM,corr}$ = masa emisji cząstek stałych skorygowana z uwzględnieniem pobrania przepływu próbek cząstek, w g/badanie

m_{PM} = masa emisji cząstek stałych określona zgodnie z pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2, w g/badanie,

m_{sed} = łączna masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez tunel rozcieńczający, kg,

m_{ex} = całkowita masa rozcieńczonych spalin pobranych z tunelu rozcieńczającego wykorzystanych do próbkowania cząstek stałych, w kg.

10.3.4. Proporcjonalność próbkowania częściowego rozcieńczania przepływu spalin.

Do pomiaru liczby cząstek stałych wykorzystuje się masowe natężenie przepływu spalin, określone zgodnie z jedną z metod opisanych w pkt 8.4.1.3 do 8.4.1.7, w celu kontrolowania układu częściowego rozcieńczania przepływu tak, aby pobrana została próbka proporcjonalna do masowego natężenia przepływu spalin. Jakość tej proporcjonalności sprawdza się, stosując analizę metodą regresji pomiędzy próbką i przepływem spalin, zgodnie z pkt 9.4.6.1.

10.4. Określenie liczby cząstek stałych

10.4.1. Zestrojenie czasowe

W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu, czas przebywania w układzie próbkowania i zliczania cząstek stałych należy obliczyć przez zestrojenie czasowe sygnału liczby cząstek stałych z cyklem badania i masowym natężeniem przepływu spalin, zgodnie z procedurą opisaną w pkt 8.4.2.2. Czas przekształcenia dla układu próbkowania i zliczania cząstek stałych określa się zgodnie z pkt A.8.1.3.7 dodatku 8 do niniejszego załącznika.

10.4.2. Określanie liczby cząstek stałych za pomocą układu częściowego rozcieńczania przepływu.

Jeżeli próbki cząstek stałych są pobierane za pomocą układu częściowego rozcieńczania przepływu zgodnie z procedurami określonymi w pkt 8.4, liczbę cząstek stałych emitowanych w cyklu badania należy obliczyć przy użyciu następującego równania:

$$N = \frac{m_{edf}}{1,293} \cdot k \cdot \bar{c}_s \cdot \bar{f}_r \cdot 10^6 \quad (95)$$

gdzie:

N = liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania,

m_{edf} = masa ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu badania, określona zgodnie z pkt 8.4.3.2.2, w kg/badanie,

k = współczynnik kalibracji do skorygowania pomiarów licznika cząstek stałych do poziomu instrumentu referencyjnego, jeżeli nie odbywa się to wewnętrznie w liczniku cząstek stałych. Jeżeli współczynnik kalibracji stosuje się wewnętrznie w liczniku cząstek stałych, w powyższym równaniu za k podstawia się wartość 1,

\bar{c}_s = średnie stężenie cząstek stałych z rozcieńczonych spalin skorygowane do standardowych warunków (273,2 K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny,

\bar{f}_r = średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych dla urządzenia zatrzymującego cząstki lotne charakterystyczny dla ustawień rozcieńczenia stosowanych na potrzeby badania.

\bar{c}_s = należy obliczyć z następującego równania:

$$\bar{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (98)$$

gdzie:

$c_{s,i}$ = nieciągły pomiar stężenia cząstek stałych w rozcieńczonych spalinach odczytany z licznika cząstek stałych, skorygowany z uwzględnieniem koincydencji oraz do standardowych warunków (273,2 K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny,

n = liczba pomiarów stężenia cząstek stałych wykonanych w trakcie badania.

10.4.3. Określanie liczby cząstek stałych za pomocą układu pełnego rozcieńczania przepływu.

Jeżeli próbki cząstek stałych są pobierane za pomocą układu pełnego rozcieńczania przepływu zgodnie z procedurami określonymi w pkt 8.5, liczbę cząstek stałych emitowanych w cyklu badania należy obliczyć przy użyciu następującego równania:

$$N = \frac{m_{edf}}{1,293} \cdot k \cdot \bar{c}_s \cdot \bar{f}_r \cdot 10^6 \quad (97)$$

gdzie:

N = liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania,

m_{cd} = całkowity przepływ rozcieńczonych spalin w cyklu obliczany zgodnie z jedną z metod określonych w pkt 8.5.1.2 do 8.5.1.4, w kg/badanie,

k = współczynnik kalibracji do skorygowania pomiarów licznika cząstek stałych do poziomu instrumentu referencyjnego, jeżeli nie odbywa się to wewnątrz w liczniku cząstek stałych. Jeżeli współczynnik kalibracji stosuje się wewnątrz w liczniku cząstek stałych, w powyższym równaniu za k podstawia się wartość 1,

\bar{c}_s = średnie stężenie cząstek stałych z rozcieńczonych spalin, skorygowane do standardowych warunków (273,2°K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny

\bar{f}_r = średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych dla urządzenia zatrzymującego cząstki lotne charakterystyczny dla ustawień rozcieńczenia stosowanych na potrzeby badania.

\bar{c}_s = należy obliczyć z następującego równania:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (98)$$

gdzie:

$c_{s,i}$ = nieciągły pomiar stężenia cząstek stałych w rozcieńczonych spalinach odczytany z licznika cząstek stałych, skorygowany z uwzględnieniem koincydencji oraz do standardowych warunków (273,2°K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny,

n = liczba pomiarów stężenia cząstek stałych wykonanych w trakcie badania.

10.4.4. Wynik badania

10.4.4.1. Obliczanie emisji jednostkowych

W przypadku każdego pojedynczego badania WHSC, WHTC w cyklu gorącego rozruchu i WHTC w cyklu zimnego rozruchu, emisje jednostkowe wyrażone w liczbie cząstek stałych na kWh należy obliczać w następujący sposób:

$$e = \frac{N}{W_{act}} \quad (99)$$

gdzie:

e = liczba emitowanych cząstek stałych na kWh

W_{act} = rzeczywista praca w cyklu, zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh.

10.4.4.2. Układy oczyszczania spalin z okresową regeneracją

W przypadku silników wyposażonych w układy oczyszczania spalin z okresową regeneracją stosuje się ogólne przepisy pkt 6.6.2. Wynik emisji uzyskany w badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu należy poddać ważeniu przy pomocy równania 5, gdzie \bar{e} oznacza liczbę cząstek stałych/kWh bez regeneracji, a \bar{e}_r oznacza liczbę cząstek stałych/kWh z regeneracją. Współczynniki korygujące układu regeneracji oblicza się wykorzystując równania 6, 6a, 7 lub 8, stosownie do sytuacji.

10.4.4.3. Średni ważony wynik badania WHTC

W przypadku badania WHTC ostateczny wynik badania jest średnim ważonym wynikiem badań w cyklu zimnego i gorącego rozruchu (z uwzględnieniem okresowej regeneracji w stosownych przypadkach), obliczonym przy użyciu jednego z następujących równań:

a) w przypadku korygowania układu regeneracji w sposób multiplikatywny lub w przypadku silników bez okresowo regenerowanego układu oczyszczania

$$e = k_r \left(\frac{(0,14 \times N_{cold}) + (0,86 \times N_{hot})}{(0,14 \times W_{act,cold}) + (0,86 \times W_{act,hot})} \right) \quad (100)$$

(b) w przypadku korygowania układu regeneracji w sposób addytywny

$$e = k_r + \left(\frac{(0,14 \times N_{cold}) + (0,86 \times N_{hot})}{(0,14 \times W_{act,cold}) + (0,86 \times W_{act,hot})} \right) \quad (101)$$

gdzie:

N_{cold} = całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania WHTC w cyklu zimnego rozruchu

N_{hot} = całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu

$W_{act,cold}$ = rzeczywista praca w cyklu podczas cyklu badania WHTC w cyklu zimnego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh,

$W_{act,hot}$ = rzeczywista praca w cyklu podczas cyklu badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh,

k_r = współczynnik korygujący układu regeneracji zgodnie z pkt 6.6.2, lub w przypadku silników bez okresowo regenerowanego układu oczyszczania $k_r = 1$

10.4.4.4. Zaokrąglanie wyników końcowych

Wynik końcowy badania WHSC i średni ważony wynik badania WHTC musi być zaokrąglony jednorazowo do trzech cyfr znaczących zgodnie z ASTM E 29-06B. Nie wolno zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku dotyczącego emisji jednostkowych.

10.5. Określanie poziomu tła cząstek stałych

10.5.1. Na wniosek producenta silnika można pobrać próbki stężenia tła cząstek stałych z tunelu rozcieńczającego, przed badaniem lub po nim, w punkcie usytuowanym za filtrami cząstek stałych i węglowodorów w układzie zliczania cząstek stałych w celu określenia stężenia tła cząstek stałych w tunelu.

10.5.2. Odejmowanie stężenia tła cząstek stałych w tunelu jest niedopuszczalne w przypadku homologacji typu, ale można je stosować na wniosek producenta, po uprzednim zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, na potrzeby badania zgodności produkcji, jeżeli można wykazać, że udział tła w tunelu jest znaczący i można je następnie odjąć od wartości zmierzonych w rozcieńczonych spalinach.

Dodatek 1

Wykaz odczytów dynamometru w badaniu WHTC

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1	0,0	0,0	39	21,0	0,0	77	57,0	14,1
2	0,0	0,0	40	19,1	0,0	78	58,1	7,0
3	0,0	0,0	41	13,7	0,0	79	43,3	0,0
4	0,0	0,0	42	2,2	0,0	80	28,5	25,0
5	0,0	0,0	43	0,0	0,0	81	30,4	47,8
6	0,0	0,0	44	0,0	0,0	82	32,1	39,2
7	1,5	8,9	45	0,0	0,0	83	32,7	39,3
8	15,8	30,9	46	0,0	0,0	84	32,4	17,3
9	27,4	1,3	47	0,0	0,0	85	31,6	11,4
10	32,6	0,7	48	0,0	0,0	86	31,1	10,2
11	34,8	1,2	49	0,0	0,0	87	31,1	19,5
12	36,2	7,4	50	0,0	13,1	88	31,4	22,5
13	37,1	6,2	51	13,1	30,1	89	31,6	22,9
14	37,9	10,2	52	26,3	25,5	90	31,6	24,3
15	39,6	12,3	53	35,0	32,2	91	31,9	26,9
16	42,3	12,5	54	41,7	14,3	92	32,4	30,6
17	45,3	12,6	55	42,2	0,0	93	32,8	32,7
18	48,6	6,0	56	42,8	11,6	94	33,7	32,5
19	40,8	0,0	57	51,0	20,9	95	34,4	29,5
20	33,0	16,3	58	60,0	9,6	96	34,3	26,5
21	42,5	27,4	59	49,4	0,0	97	34,4	24,7
22	49,3	26,7	60	38,9	16,6	98	35,0	24,9
23	54,0	18,0	61	43,4	30,8	99	35,6	25,2
24	57,1	12,9	62	49,4	14,2	100	36,1	24,8
25	58,9	8,6	63	40,5	0,0	101	36,3	24,0
26	59,3	6,0	64	31,5	43,5	102	36,2	23,6
27	59,0	4,9	65	36,6	78,2	103	36,2	23,5
28	57,9	m	66	40,8	67,6	104	36,8	22,7
29	55,7	m	67	44,7	59,1	105	37,2	20,9
30	52,1	m	68	48,3	52,0	106	37,0	19,2
31	46,4	m	69	51,9	63,8	107	36,3	18,4
32	38,6	m	70	54,7	27,9	108	35,4	17,6
33	29,0	m	71	55,3	18,3	109	35,2	14,9
34	20,8	m	72	55,1	16,3	110	35,4	9,9
35	16,9	m	73	54,8	11,1	111	35,5	4,3
36	16,9	42,5	74	54,7	11,5	112	35,2	6,6
37	18,8	38,4	75	54,8	17,5	113	34,9	10,0
38	20,7	32,9	76	55,6	18,0	114	34,7	25,1

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
115	34,4	29,3	156	9,7	20,7	197	0,0	0,0
116	34,5	20,7	157	13,6	21,1	198	0,0	0,0
117	35,2	16,6	158	15,6	21,5	199	0,0	0,0
118	35,8	16,2	159	16,5	21,9	200	0,0	0,0
119	35,6	20,3	160	18,0	22,3	201	0,0	0,0
120	35,3	22,5	161	21,1	46,9	202	0,0	0,0
121	35,3	23,4	162	25,2	33,6	203	0,0	0,0
122	34,7	11,9	163	28,1	16,6	204	0,0	0,0
123	45,5	0,0	164	28,8	7,0	205	0,0	0,0
124	56,3	m	165	27,5	5,0	206	0,0	0,0
125	46,2	m	166	23,1	3,0	207	0,0	0,0
126	50,1	0,0	167	16,9	1,9	208	0,0	0,0
127	54,0	m	168	12,2	2,6	209	0,0	0,0
128	40,5	m	169	9,9	3,2	210	0,0	0,0
129	27,0	m	170	9,1	4,0	211	0,0	0,0
130	13,5	m	171	8,8	3,8	212	0,0	0,0
131	0,0	0,0	172	8,5	12,2	213	0,0	0,0
132	0,0	0,0	173	8,2	29,4	214	0,0	0,0
133	0,0	0,0	174	9,6	20,1	215	0,0	0,0
134	0,0	0,0	175	14,7	16,3	216	0,0	0,0
135	0,0	0,0	176	24,5	8,7	217	0,0	0,0
136	0,0	0,0	177	39,4	3,3	218	0,0	0,0
137	0,0	0,0	178	39,0	2,9	219	0,0	0,0
138	0,0	0,0	179	38,5	5,9	220	0,0	0,0
139	0,0	0,0	180	42,4	8,0	221	0,0	0,0
140	0,0	0,0	181	38,2	6,0	222	0,0	0,0
141	0,0	0,0	182	41,4	3,8	223	0,0	0,0
142	0,0	4,9	183	44,6	5,4	224	0,0	0,0
143	0,0	7,3	184	38,8	8,2	225	0,0	0,0
144	4,4	28,7	185	37,5	8,9	226	0,0	0,0
145	11,1	26,4	186	35,4	7,3	227	0,0	0,0
146	15,0	9,4	187	28,4	7,0	228	0,0	0,0
147	15,9	0,0	188	14,8	7,0	229	0,0	0,0
148	15,3	0,0	189	0,0	5,9	230	0,0	0,0
149	14,2	0,0	190	0,0	0,0	231	0,0	0,0
150	13,2	0,0	191	0,0	0,0	232	0,0	0,0
151	11,6	0,0	192	0,0	0,0	233	0,0	0,0
152	8,4	0,0	193	0,0	0,0	234	0,0	0,0
153	5,4	0,0	194	0,0	0,0	235	0,0	0,0
154	4,3	5,6	195	0,0	0,0	236	0,0	0,0
155	5,8	24,4	196	0,0	0,0	237	0,0	0,0

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
238	0,0	0,0	279	0,0	0,0	320	0,0	0,0
239	0,0	0,0	280	0,0	0,0	321	0,0	0,0
240	0,0	0,0	281	0,0	0,0	322	0,0	0,0
241	0,0	0,0	282	0,0	0,0	323	0,0	0,0
242	0,0	0,0	283	0,0	0,0	324	4,5	41,0
243	0,0	0,0	284	0,0	0,0	325	17,2	38,9
244	0,0	0,0	285	0,0	0,0	326	30,1	36,8
245	0,0	0,0	286	0,0	0,0	327	41,0	34,7
246	0,0	0,0	287	0,0	0,0	328	50,0	32,6
247	0,0	0,0	288	0,0	0,0	329	51,4	0,1
248	0,0	0,0	289	0,0	0,0	330	47,8	m
249	0,0	0,0	290	0,0	0,0	331	40,2	m
250	0,0	0,0	291	0,0	0,0	332	32,0	m
251	0,0	0,0	292	0,0	0,0	333	24,4	m
252	0,0	0,0	293	0,0	0,0	334	16,8	m
253	0,0	31,6	294	0,0	0,0	335	8,1	m
254	9,4	13,6	295	0,0	0,0	336	0,0	m
255	22,2	16,9	296	0,0	0,0	337	0,0	0,0
256	33,0	53,5	297	0,0	0,0	338	0,0	0,0
257	43,7	22,1	298	0,0	0,0	339	0,0	0,0
258	39,8	0,0	299	0,0	0,0	340	0,0	0,0
259	36,0	45,7	300	0,0	0,0	341	0,0	0,0
260	47,6	75,9	301	0,0	0,0	342	0,0	0,0
261	61,2	70,4	302	0,0	0,0	343	0,0	0,0
262	72,3	70,4	303	0,0	0,0	344	0,0	0,0
263	76,0	m	304	0,0	0,0	345	0,0	0,0
264	74,3	m	305	0,0	0,0	346	0,0	0,0
265	68,5	m	306	0,0	0,0	347	0,0	0,0
266	61,0	m	307	0,0	0,0	348	0,0	0,0
267	56,0	m	308	0,0	0,0	349	0,0	0,0
268	54,0	m	309	0,0	0,0	350	0,0	0,0
269	53,0	m	310	0,0	0,0	351	0,0	0,0
270	50,8	m	311	0,0	0,0	352	0,0	0,0
271	46,8	m	312	0,0	0,0	353	0,0	0,0
272	41,7	m	313	0,0	0,0	354	0,0	0,5
273	35,9	m	314	0,0	0,0	355	0,0	4,9
274	29,2	m	315	0,0	0,0	356	9,2	61,3
275	20,7	m	316	0,0	0,0	357	22,4	40,4
276	10,1	m	317	0,0	0,0	358	36,5	50,1
277	0,0	m	318	0,0	0,0	359	47,7	21,0
278	0,0	0,0	319	0,0	0,0	360	38,8	0,0

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
361	30,0	37,0	402	64,6	44,6	443	59,7	29,2
362	37,0	63,6	403	51,6	0,0	444	45,1	0,0
363	45,5	90,8	404	38,7	37,4	445	30,6	4,2
364	54,5	40,9	405	42,4	70,3	446	30,9	8,4
365	45,9	0,0	406	46,5	89,1	447	30,5	4,3
366	37,2	47,5	407	50,6	93,9	448	44,6	0,0
367	44,5	84,4	408	53,8	33,0	449	58,8	m
368	51,7	32,4	409	55,5	20,3	450	55,1	m
369	58,1	15,2	410	55,8	5,2	451	50,6	m
370	45,9	0,0	411	55,4	m	452	45,3	m
371	33,6	35,8	412	54,4	m	453	39,3	m
372	36,9	67,0	413	53,1	m	454	49,1	0,0
373	40,2	84,7	414	51,8	m	455	58,8	m
374	43,4	84,3	415	50,3	m	456	50,7	m
375	45,7	84,3	416	48,4	m	457	42,4	m
376	46,5	m	417	45,9	m	458	44,1	0,0
377	46,1	m	418	43,1	m	459	45,7	m
378	43,9	m	419	40,1	m	460	32,5	m
379	39,3	m	420	37,4	m	461	20,7	m
380	47,0	m	421	35,1	m	462	10,0	m
381	54,6	m	422	32,8	m	463	0,0	0,0
382	62,0	m	423	45,3	0,0	464	0,0	1,5
383	52,0	m	424	57,8	m	465	0,9	41,1
384	43,0	m	425	50,6	m	466	7,0	46,3
385	33,9	m	426	41,6	m	467	12,8	48,5
386	28,4	m	427	47,9	0,0	468	17,0	50,7
387	25,5	m	428	54,2	m	469	20,9	52,9
388	24,6	11,0	429	48,1	m	470	26,7	55,0
389	25,2	14,7	430	47,0	31,3	471	35,5	57,2
390	28,6	28,4	431	49,0	38,3	472	46,9	23,8
391	35,5	65,0	432	52,0	40,1	473	44,5	0,0
392	43,8	75,3	433	53,3	14,5	474	42,1	45,7
393	51,2	34,2	434	52,6	0,8	475	55,6	77,4
394	40,7	0,0	435	49,8	m	476	68,8	100,0
395	30,3	45,4	436	51,0	18,6	477	81,7	47,9
396	34,2	83,1	437	56,9	38,9	478	71,2	0,0
397	37,6	85,3	438	67,2	45,0	479	60,7	38,3
398	40,8	87,5	439	78,6	21,5	480	68,8	72,7
399	44,8	89,7	440	65,5	0,0	481	75,0	m
400	50,6	91,9	441	52,4	31,3	482	61,3	m
401	57,6	94,1	442	56,4	60,1	483	53,5	m

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
484	45,9	58,0	525	44,2	15,8	566	51,4	m
485	48,1	80,0	526	44,9	2,9	567	48,7	m
486	49,4	97,9	527	45,1	m	568	45,6	m
487	49,7	m	528	44,8	m	569	42,4	m
488	48,7	m	529	43,9	m	570	40,4	m
489	45,5	m	530	42,4	m	571	39,8	5,8
490	40,4	m	531	40,2	m	572	40,7	39,7
491	49,7	0,0	532	37,1	m	573	43,8	37,1
492	59,0	m	533	47,0	0,0	574	48,1	39,1
493	48,9	m	534	57,0	m	575	52,0	22,0
494	40,0	m	535	45,1	m	576	54,7	13,2
495	33,5	m	536	32,6	m	577	56,4	13,2
496	30,0	m	537	46,8	0,0	578	57,5	6,6
497	29,1	12,0	538	61,5	m	579	42,6	0,0
498	29,3	40,4	539	56,7	m	580	27,7	10,9
499	30,4	29,3	540	46,9	m	581	28,5	21,3
500	32,2	15,4	541	37,5	m	582	29,2	23,9
501	33,9	15,8	542	30,3	m	583	29,5	15,2
502	35,3	14,9	543	27,3	32,3	584	29,7	8,8
503	36,4	15,1	544	30,8	60,3	585	30,4	20,8
504	38,0	15,3	545	41,2	62,3	586	31,9	22,9
505	40,3	50,9	546	36,0	0,0	587	34,3	61,4
506	43,0	39,7	547	30,8	32,3	588	37,2	76,6
507	45,5	20,6	548	33,9	60,3	589	40,1	27,5
508	47,3	20,6	549	34,6	38,4	590	42,3	25,4
509	48,8	22,1	550	37,0	16,6	591	43,5	32,0
510	50,1	22,1	551	42,7	62,3	592	43,8	6,0
511	51,4	42,4	552	50,4	28,1	593	43,5	m
512	52,5	31,9	553	40,1	0,0	594	42,8	m
513	53,7	21,6	554	29,9	8,0	595	41,7	m
514	55,1	11,6	555	32,5	15,0	596	40,4	m
515	56,8	5,7	556	34,6	63,1	597	39,3	m
516	42,4	0,0	557	36,7	58,0	598	38,9	12,9
517	27,9	8,2	558	39,4	52,9	599	39,0	18,4
518	29,0	15,9	559	42,8	47,8	600	39,7	39,2
519	30,4	25,1	560	46,8	42,7	601	41,4	60,0
520	32,6	60,5	561	50,7	27,5	602	43,7	54,5
521	35,4	72,7	562	53,4	20,7	603	46,2	64,2
522	38,4	88,2	563	54,2	13,1	604	48,8	73,3
523	41,0	65,1	564	54,2	0,4	605	51,0	82,3
524	42,9	25,6	565	53,4	0,0	606	52,1	0,0

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
607	52,0	m	648	0,0	0,0	689	46,6	0,0
608	50,9	m	649	0,0	0,0	690	32,3	34,6
609	49,4	m	650	0,0	0,0	691	32,7	68,6
610	47,8	m	651	0,0	0,0	692	32,6	67,0
611	46,6	m	652	0,0	0,0	693	31,3	m
612	47,3	35,3	653	0,0	0,0	694	28,1	m
613	49,2	74,1	654	0,0	0,0	695	43,0	0,0
614	51,1	95,2	655	0,0	0,0	696	58,0	m
615	51,7	m	656	0,0	3,4	697	58,9	m
616	50,8	m	657	1,4	22,0	698	49,4	m
617	47,3	m	658	10,1	45,3	699	41,5	m
618	41,8	m	659	21,5	10,0	700	48,4	0,0
619	36,4	m	660	32,2	0,0	701	55,3	m
620	30,9	m	661	42,3	46,0	702	41,8	m
621	25,5	37,1	662	57,1	74,1	703	31,6	m
622	33,8	38,4	663	72,1	34,2	704	24,6	m
623	42,1	m	664	66,9	0,0	705	15,2	m
624	34,1	m	665	60,4	41,8	706	7,0	m
625	33,0	37,1	666	69,1	79,0	707	0,0	0,0
626	36,4	38,4	667	77,1	38,3	708	0,0	0,0
627	43,3	17,1	668	63,1	0,0	709	0,0	0,0
628	35,7	0,0	669	49,1	47,9	710	0,0	0,0
629	28,1	11,6	670	53,4	91,3	711	0,0	0,0
630	36,5	19,2	671	57,5	85,7	712	0,0	0,0
631	45,2	8,3	672	61,5	89,2	713	0,0	0,0
632	36,5	0,0	673	65,5	85,9	714	0,0	0,0
633	27,9	32,6	674	69,5	89,5	715	0,0	0,0
634	31,5	59,6	675	73,1	75,5	716	0,0	0,0
635	34,4	65,2	676	76,2	73,6	717	0,0	0,0
636	37,0	59,6	677	79,1	75,6	718	0,0	0,0
637	39,0	49,0	678	81,8	78,2	719	0,0	0,0
638	40,2	m	679	84,1	39,0	720	0,0	0,0
639	39,8	m	680	69,6	0,0	721	0,0	0,0
640	36,0	m	681	55,0	25,2	722	0,0	0,0
641	29,7	m	682	55,8	49,9	723	0,0	0,0
642	21,5	m	683	56,7	46,4	724	0,0	0,0
643	14,1	m	684	57,6	76,3	725	0,0	0,0
644	0,0	0,0	685	58,4	92,7	726	0,0	0,0
645	0,0	0,0	686	59,3	99,9	727	0,0	0,0
646	0,0	0,0	687	60,1	95,0	728	0,0	0,0
647	0,0	0,0	688	61,0	46,7	729	0,0	0,0

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
730	0,0	0,0	771	0,0	22,0	812	43,4	78,3
731	0,0	0,0	772	4,5	25,8	813	47,2	73,4
732	0,0	0,0	773	15,5	42,8	814	49,6	66,9
733	0,0	0,0	774	30,5	46,8	815	50,2	62,0
734	0,0	0,0	775	45,5	29,3	816	50,2	57,7
735	0,0	0,0	776	49,2	13,6	817	50,6	62,1
736	0,0	0,0	777	39,5	0,0	818	52,3	62,9
737	0,0	0,0	778	29,7	15,1	819	54,8	37,5
738	0,0	0,0	779	34,8	26,9	820	57,0	18,3
739	0,0	0,0	780	40,0	13,6	821	42,3	0,0
740	0,0	0,0	781	42,2	m	822	27,6	29,1
741	0,0	0,0	782	42,1	m	823	28,4	57,0
742	0,0	0,0	783	40,8	m	824	29,1	51,8
743	0,0	0,0	784	37,7	37,6	825	29,6	35,3
744	0,0	0,0	785	47,0	35,0	826	29,7	33,3
745	0,0	0,0	786	48,8	33,4	827	29,8	17,7
746	0,0	0,0	787	41,7	m	828	29,5	m
747	0,0	0,0	788	27,7	m	829	28,9	m
748	0,0	0,0	789	17,2	m	830	43,0	0,0
749	0,0	0,0	790	14,0	37,6	831	57,1	m
750	0,0	0,0	791	18,4	25,0	832	57,7	m
751	0,0	0,0	792	27,6	17,7	833	56,0	m
752	0,0	0,0	793	39,8	6,8	834	53,8	m
753	0,0	0,0	794	34,3	0,0	835	51,2	m
754	0,0	0,0	795	28,7	26,5	836	48,1	m
755	0,0	0,0	796	41,5	40,9	837	44,5	m
756	0,0	0,0	797	53,7	17,5	838	40,9	m
757	0,0	0,0	798	42,4	0,0	839	38,1	m
758	0,0	0,0	799	31,2	27,3	840	37,2	42,7
759	0,0	0,0	800	32,3	53,2	841	37,5	70,8
760	0,0	0,0	801	34,5	60,6	842	39,1	48,6
761	0,0	0,0	802	37,6	68,0	843	41,3	0,1
762	0,0	0,0	803	41,2	75,4	844	42,3	m
763	0,0	0,0	804	45,8	82,8	845	42,0	m
764	0,0	0,0	805	52,3	38,2	846	40,8	m
765	0,0	0,0	806	42,5	0,0	847	38,6	m
766	0,0	0,0	807	32,6	30,5	848	35,5	m
767	0,0	0,0	808	35,0	57,9	849	32,1	m
768	0,0	0,0	809	36,0	77,3	850	29,6	m
769	0,0	0,0	810	37,1	96,8	851	28,8	39,9
770	0,0	0,0	811	39,6	80,8	852	29,2	52,9

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
853	30,9	76,1	894	0,0	0,0	935	56,3	56,0
854	34,3	76,5	895	0,0	0,0	936	59,9	27,2
855	38,3	75,5	896	0,0	0,0	937	45,8	0,0
856	42,5	74,8	897	0,0	0,0	938	31,8	28,8
857	46,6	74,2	898	0,0	0,0	939	32,7	56,5
858	50,7	76,2	899	0,0	0,0	940	33,4	62,8
859	54,8	75,1	900	0,0	0,0	941	34,6	68,2
860	58,7	36,3	901	0,0	5,8	942	35,8	68,6
861	45,2	0,0	902	2,5	27,9	943	38,6	65,0
862	31,8	37,2	903	12,4	29,0	944	42,3	61,9
863	33,8	71,2	904	19,4	30,1	945	44,1	65,3
864	35,5	46,4	905	29,3	31,2	946	45,3	63,2
865	36,6	33,6	906	37,1	10,4	947	46,5	30,6
866	37,2	20,0	907	40,6	4,9	948	46,7	11,1
867	37,2	m	908	35,8	0,0	949	45,9	16,1
868	37,0	m	909	30,9	7,6	950	45,6	21,8
869	36,6	m	910	35,4	13,8	951	45,9	24,2
870	36,0	m	911	36,5	11,1	952	46,5	24,7
871	35,4	m	912	40,8	48,5	953	46,7	24,7
872	34,7	m	913	49,8	3,7	954	46,8	28,2
873	34,1	m	914	41,2	0,0	955	47,2	31,2
874	33,6	m	915	32,7	29,7	956	47,6	29,6
875	33,3	m	916	39,4	52,1	957	48,2	31,2
876	33,1	m	917	48,8	22,7	958	48,6	33,5
877	32,7	m	918	41,6	0,0	959	48,8	m
878	31,4	m	919	34,5	46,6	960	47,6	m
879	45,0	0,0	920	39,7	84,4	961	46,3	m
880	58,5	m	921	44,7	83,2	962	45,2	m
881	53,7	m	922	49,5	78,9	963	43,5	m
882	47,5	m	923	52,3	83,8	964	41,4	m
883	40,6	m	924	53,4	77,7	965	40,3	m
884	34,1	m	925	52,1	69,6	966	39,4	m
885	45,3	0,0	926	47,9	63,6	967	38,0	m
886	56,4	m	927	46,4	55,2	968	36,3	m
887	51,0	m	928	46,5	53,6	969	35,3	5,8
888	44,5	m	929	46,4	62,3	970	35,4	30,2
889	36,4	m	930	46,1	58,2	971	36,6	55,6
890	26,6	m	931	46,2	61,8	972	38,6	48,5
891	20,0	m	932	47,3	62,3	973	39,9	41,8
892	13,3	m	933	49,3	57,1	974	40,3	38,2
893	6,7	m	934	52,6	58,1	975	40,8	35,0

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
976	41,9	32,4	1017	38,6	0,0	1058	34,1	15,5
977	43,2	26,4	1018	37,4	5,4	1059	33,5	m
978	43,5	m	1019	43,4	9,7	1060	31,8	m
979	42,9	m	1020	46,9	15,7	1061	30,1	m
980	41,5	m	1021	52,5	13,1	1062	29,6	10,3
981	40,9	m	1022	56,2	6,3	1063	30,0	26,5
982	40,5	m	1023	44,0	0,0	1064	31,0	18,8
983	39,5	m	1024	31,8	20,9	1065	31,5	26,5
984	38,3	m	1025	38,7	36,3	1066	31,7	m
985	36,9	m	1026	47,7	47,5	1067	31,5	m
986	35,4	m	1027	54,5	22,0	1068	30,6	m
987	34,5	m	1028	41,3	0,0	1069	30,0	m
988	33,9	m	1029	28,1	26,8	1070	30,0	m
989	32,6	m	1030	31,6	49,2	1071	29,4	m
990	30,9	m	1031	34,5	39,5	1072	44,3	0,0
991	29,9	m	1032	36,4	24,0	1073	59,2	m
992	29,2	m	1033	36,7	m	1074	58,3	m
993	44,1	0,0	1034	35,5	m	1075	57,1	m
994	59,1	m	1035	33,8	m	1076	55,4	m
995	56,8	m	1036	33,7	19,8	1077	53,5	m
996	53,5	m	1037	35,3	35,1	1078	51,5	m
997	47,8	m	1038	38,0	33,9	1079	49,7	m
998	41,9	m	1039	40,1	34,5	1080	47,9	m
999	35,9	m	1040	42,2	40,4	1081	46,4	m
1000	44,3	0,0	1041	45,2	44,0	1082	45,5	m
1001	52,6	m	1042	48,3	35,9	1083	45,2	m
1002	43,4	m	1043	50,1	29,6	1084	44,3	m
1003	50,6	0,0	1044	52,3	38,5	1085	43,6	m
1004	57,8	m	1045	55,3	57,7	1086	43,1	m
1005	51,6	m	1046	57,0	50,7	1087	42,5	25,6
1006	44,8	m	1047	57,7	25,2	1088	43,3	25,7
1007	48,6	0,0	1048	42,9	0,0	1089	46,3	24,0
1008	52,4	m	1049	28,2	15,7	1090	47,8	20,6
1009	45,4	m	1050	29,2	30,5	1091	47,2	3,8
1010	37,2	m	1051	31,1	52,6	1092	45,6	4,4
1011	26,3	m	1052	33,4	60,7	1093	44,6	4,1
1012	17,9	m	1053	35,0	61,4	1094	44,1	m
1013	16,2	1,9	1054	35,3	18,2	1095	42,9	m
1014	17,8	7,5	1055	35,2	14,9	1096	40,9	m
1015	25,2	18,0	1056	34,9	11,7	1097	39,2	m
1016	39,7	6,5	1057	34,5	12,9	1098	37,0	m

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1099	35,1	2,0	1140	59,2	m	1181	0,0	0,0
1100	35,6	43,3	1141	47,2	m	1182	0,0	0,0
1101	38,7	47,6	1142	35,1	0,0	1183	0,0	0,0
1102	41,3	40,4	1143	23,1	m	1184	0,0	0,0
1103	42,6	45,7	1144	13,1	m	1185	0,0	0,0
1104	43,9	43,3	1145	5,0	m	1186	0,0	0,0
1105	46,9	41,2	1146	0,0	0,0	1187	0,0	0,0
1106	52,4	40,1	1147	0,0	0,0	1188	0,0	0,0
1107	56,3	39,3	1148	0,0	0,0	1189	0,0	0,0
1108	57,4	25,5	1149	0,0	0,0	1190	0,0	0,0
1109	57,2	25,4	1150	0,0	0,0	1191	0,0	0,0
1110	57,0	25,4	1151	0,0	0,0	1192	0,0	0,0
1111	56,8	25,3	1152	0,0	0,0	1193	0,0	0,0
1112	56,3	25,3	1153	0,0	0,0	1194	0,0	0,0
1113	55,6	25,2	1154	0,0	0,0	1195	0,0	0,0
1114	56,2	25,2	1155	0,0	0,0	1196	0,0	20,4
1115	58,0	12,4	1156	0,0	0,0	1197	12,6	41,2
1116	43,4	0,0	1157	0,0	0,0	1198	27,3	20,4
1117	28,8	26,2	1158	0,0	0,0	1199	40,4	7,6
1118	30,9	49,9	1159	0,0	0,0	1200	46,1	m
1119	32,3	40,5	1160	0,0	0,0	1201	44,6	m
1120	32,5	12,4	1161	0,0	0,0	1202	42,7	14,7
1121	32,4	12,2	1162	0,0	0,0	1203	42,9	7,3
1122	32,1	6,4	1163	0,0	0,0	1204	36,1	0,0
1123	31,0	12,4	1164	0,0	0,0	1205	29,3	15,0
1124	30,1	18,5	1165	0,0	0,0	1206	43,8	22,6
1125	30,4	35,6	1166	0,0	0,0	1207	54,9	9,9
1126	31,2	30,1	1167	0,0	0,0	1208	44,9	0,0
1127	31,5	30,8	1168	0,0	0,0	1209	34,9	47,4
1128	31,5	26,9	1169	0,0	0,0	1210	42,7	82,7
1129	31,7	33,9	1170	0,0	0,0	1211	52,0	81,2
1130	32,0	29,9	1171	0,0	0,0	1212	61,8	82,7
1131	32,1	m	1172	0,0	0,0	1213	71,3	39,1
1132	31,4	m	1173	0,0	0,0	1214	58,1	0,0
1133	30,3	m	1174	0,0	0,0	1215	44,9	42,5
1134	29,8	m	1175	0,0	0,0	1216	46,3	83,3
1135	44,3	0,0	1176	0,0	0,0	1217	46,8	74,1
1136	58,9	m	1177	0,0	0,0	1218	48,1	75,7
1137	52,1	m	1178	0,0	0,0	1219	50,5	75,8
1138	44,1	m	1179	0,0	0,0	1220	53,6	76,7
1139	51,7	0,0	1180	0,0	0,0	1221	56,9	77,1

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1222	60,2	78,7	1263	35,6	m	1304	71,6	85,9
1223	63,7	78,0	1264	34,2	m	1305	73,3	86,2
1224	67,2	79,6	1265	32,9	m	1306	74,8	86,5
1225	70,7	80,9	1266	31,8	m	1307	76,3	42,9
1226	74,1	81,1	1267	30,7	m	1308	63,3	0,0
1227	77,5	83,6	1268	29,6	m	1309	50,4	21,2
1228	80,8	85,6	1269	40,4	0,0	1310	50,6	42,3
1229	84,1	81,6	1270	51,2	m	1311	50,6	53,7
1230	87,4	88,3	1271	49,6	m	1312	50,4	90,1
1231	90,5	91,9	1272	48,0	m	1313	50,5	97,1
1232	93,5	94,1	1273	46,4	m	1314	51,0	100,0
1233	96,8	96,6	1274	45,0	m	1315	51,9	100,0
1234	100,0	m	1275	43,6	m	1316	52,6	100,0
1235	96,0	m	1276	42,3	m	1317	52,8	32,4
1236	81,9	m	1277	41,0	m	1318	47,7	0,0
1237	68,1	m	1278	39,6	m	1319	42,6	27,4
1238	58,1	84,7	1279	38,3	m	1320	42,1	53,5
1239	58,5	85,4	1280	37,1	m	1321	41,8	44,5
1240	59,5	85,6	1281	35,9	m	1322	41,4	41,1
1241	61,0	86,6	1282	34,6	m	1323	41,0	21,0
1242	62,6	86,8	1283	33,0	m	1324	40,3	0,0
1243	64,1	87,6	1284	31,1	m	1325	39,3	1,0
1244	65,4	87,5	1285	29,2	m	1326	38,3	15,2
1245	66,7	87,8	1286	43,3	0,0	1327	37,6	57,8
1246	68,1	43,5	1287	57,4	32,8	1328	37,3	73,2
1247	55,2	0,0	1288	59,9	65,4	1329	37,3	59,8
1248	42,3	37,2	1289	61,9	76,1	1330	37,4	52,2
1249	43,0	73,6	1290	65,6	73,7	1331	37,4	16,9
1250	43,5	65,1	1291	69,9	79,3	1332	37,1	34,3
1251	43,8	53,1	1292	74,1	81,3	1333	36,7	51,9
1252	43,9	54,6	1293	78,3	83,2	1334	36,2	25,3
1253	43,9	41,2	1294	82,6	86,0	1335	35,6	m
1254	43,8	34,8	1295	87,0	89,5	1336	34,6	m
1255	43,6	30,3	1296	91,2	90,8	1337	33,2	m
1256	43,3	21,9	1297	95,3	45,9	1338	31,6	m
1257	42,8	19,9	1298	81,0	0,0	1339	30,1	m
1258	42,3	m	1299	66,6	38,2	1340	28,8	m
1259	41,4	m	1300	67,9	75,5	1341	28,0	29,5
1260	40,2	m	1301	68,4	80,5	1342	28,6	100,0
1261	38,7	m	1302	69,0	85,5	1343	28,8	97,3
1262	37,1	m	1303	70,0	85,2	1344	28,8	73,4

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1345	29,6	56,9	1386	60,0	0,0	1427	51,1	74,6
1346	30,3	91,7	1387	45,1	41,6	1428	51,9	75,0
1347	31,0	90,5	1388	47,7	84,2	1429	52,7	37,2
1348	31,8	81,7	1389	50,4	50,2	1430	41,6	0,0
1349	32,6	79,5	1390	53,0	26,1	1431	30,4	36,6
1350	33,5	86,9	1391	59,5	0,0	1432	30,5	73,2
1351	34,6	100,0	1392	66,2	38,4	1433	30,3	81,6
1352	35,6	78,7	1393	66,4	76,7	1434	30,4	89,3
1353	36,4	50,5	1394	67,6	100,0	1435	31,5	90,4
1354	37,0	57,0	1395	68,4	76,6	1436	32,7	88,5
1355	37,3	69,1	1396	68,2	47,2	1437	33,7	97,2
1356	37,6	49,5	1397	69,0	81,4	1438	35,2	99,7
1357	37,8	44,4	1398	69,7	40,6	1439	36,3	98,8
1358	37,8	43,4	1399	54,7	0,0	1440	37,7	100,0
1359	37,8	34,8	1400	39,8	19,9	1441	39,2	100,0
1360	37,6	24,0	1401	36,3	40,0	1442	40,9	100,0
1361	37,2	m	1402	36,7	59,4	1443	42,4	99,5
1362	36,3	m	1403	36,6	77,5	1444	43,8	98,7
1363	35,1	m	1404	36,8	94,3	1445	45,4	97,3
1364	33,7	m	1405	36,8	100,0	1446	47,0	96,6
1365	32,4	m	1406	36,4	100,0	1447	47,8	96,2
1366	31,1	m	1407	36,3	79,7	1448	48,8	96,3
1367	29,9	m	1408	36,7	49,5	1449	50,5	95,1
1368	28,7	m	1409	36,6	39,3	1450	51,0	95,9
1369	29,0	58,6	1410	37,3	62,8	1451	52,0	94,3
1370	29,7	88,5	1411	38,1	73,4	1452	52,6	94,6
1371	31,0	86,3	1412	39,0	72,9	1453	53,0	65,5
1372	31,8	43,4	1413	40,2	72,0	1454	53,2	0,0
1373	31,7	m	1414	41,5	71,2	1455	53,2	m
1374	29,9	m	1415	42,9	77,3	1456	52,6	m
1375	40,2	0,0	1416	44,4	76,6	1457	52,1	m
1376	50,4	m	1417	45,4	43,1	1458	51,8	m
1377	47,9	m	1418	45,3	53,9	1459	51,3	m
1378	45,0	m	1419	45,1	64,8	1460	50,7	m
1379	43,0	m	1420	46,5	74,2	1461	50,7	m
1380	40,6	m	1421	47,7	75,2	1462	49,8	m
1381	55,5	0,0	1422	48,1	75,5	1463	49,4	m
1382	70,4	41,7	1423	48,6	75,8	1464	49,3	m
1383	73,4	83,2	1424	48,9	76,3	1465	49,1	m
1384	74,0	83,7	1425	49,9	75,5	1466	49,1	m
1385	74,9	41,7	1426	50,4	75,2	1467	49,1	8,3

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1468	48,9	16,8	1509	55,4	1,3	1550	57,0	26,6
1469	48,8	21,3	1510	55,0	m	1551	56,7	27,8
1470	49,1	22,1	1511	54,4	m	1552	56,7	29,7
1471	49,4	26,3	1512	54,2	m	1553	56,8	32,1
1472	49,8	39,2	1513	53,5	m	1554	56,5	34,9
1473	50,4	83,4	1514	52,4	m	1555	56,6	34,9
1474	51,4	90,6	1515	51,8	m	1556	56,3	35,8
1475	52,3	93,8	1516	50,7	m	1557	56,6	36,6
1476	53,3	94,0	1517	49,9	m	1558	56,2	37,6
1477	54,2	94,1	1518	49,1	m	1559	56,6	38,2
1478	54,9	94,3	1519	47,7	m	1560	56,2	37,9
1479	55,7	94,6	1520	47,3	m	1561	56,6	37,5
1480	56,1	94,9	1521	46,9	m	1562	56,4	36,7
1481	56,3	86,2	1522	46,9	m	1563	56,5	34,8
1482	56,2	64,1	1523	47,2	m	1564	56,5	35,8
1483	56,0	46,1	1524	47,8	m	1565	56,5	36,2
1484	56,2	33,4	1525	48,2	0,0	1566	56,5	36,7
1485	56,5	23,6	1526	48,8	23,0	1567	56,7	37,8
1486	56,3	18,6	1527	49,1	67,9	1568	56,7	37,8
1487	55,7	16,2	1528	49,4	73,7	1569	56,6	36,6
1488	56,0	15,9	1529	49,8	75,0	1570	56,8	36,1
1489	55,9	21,8	1530	50,4	75,8	1571	56,5	36,8
1490	55,8	20,9	1531	51,4	73,9	1572	56,9	35,9
1491	55,4	18,4	1532	52,3	72,2	1573	56,7	35,0
1492	55,7	25,1	1533	53,3	71,2	1574	56,5	36,0
1493	56,0	27,7	1534	54,6	71,2	1575	56,4	36,5
1494	55,8	22,4	1535	55,4	68,7	1576	56,5	38,0
1495	56,1	20,0	1536	56,7	67,0	1577	56,5	39,9
1496	55,7	17,4	1537	57,2	64,6	1578	56,4	42,1
1497	55,9	20,9	1538	57,3	61,9	1579	56,5	47,0
1498	56,0	22,9	1539	57,0	59,5	1580	56,4	48,0
1499	56,0	21,1	1540	56,7	57,0	1581	56,1	49,1
1500	55,1	19,2	1541	56,7	69,8	1582	56,4	48,9
1501	55,6	24,2	1542	56,8	58,5	1583	56,4	48,2
1502	55,4	25,6	1543	56,8	47,2	1584	56,5	48,3
1503	55,7	24,7	1544	57,0	38,5	1585	56,5	47,9
1504	55,9	24,0	1545	57,0	32,8	1586	56,6	46,8
1505	55,4	23,5	1546	56,8	30,2	1587	56,6	46,2
1506	55,7	30,9	1547	57,0	27,0	1588	56,5	44,4
1507	55,4	42,5	1548	56,9	26,2	1589	56,8	42,9
1508	55,3	25,8	1549	56,7	26,2	1590	56,5	42,8

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1591	56,7	43,2	1632	56,7	44,9	1673	56,8	68,6
1592	56,5	42,8	1633	56,6	45,2	1674	56,6	68,0
1593	56,9	42,2	1634	56,8	46,0	1675	56,8	65,1
1594	56,5	43,1	1635	56,5	46,6	1676	56,9	60,9
1595	56,5	42,9	1636	56,6	48,3	1677	57,1	57,4
1596	56,7	42,7	1637	56,4	48,6	1678	57,1	54,3
1597	56,6	41,5	1638	56,6	50,3	1679	57,0	48,6
1598	56,9	41,8	1639	56,3	51,9	1680	57,4	44,1
1599	56,6	41,9	1640	56,5	54,1	1681	57,4	40,2
1600	56,7	42,6	1641	56,3	54,9	1682	57,6	36,9
1601	56,7	42,6	1642	56,4	55,0	1683	57,5	34,2
1602	56,7	41,5	1643	56,4	56,2	1684	57,4	31,1
1603	56,7	42,2	1644	56,2	58,6	1685	57,5	25,9
1604	56,5	42,2	1645	56,2	59,1	1686	57,5	20,7
1605	56,8	41,9	1646	56,2	62,5	1687	57,6	16,4
1606	56,5	42,0	1647	56,4	62,8	1688	57,6	12,4
1607	56,7	42,1	1648	56,0	64,7	1689	57,6	8,9
1608	56,4	41,9	1649	56,4	65,6	1690	57,5	8,0
1609	56,7	42,9	1650	56,2	67,7	1691	57,5	5,8
1610	56,7	41,8	1651	55,9	68,9	1692	57,3	5,8
1611	56,7	41,9	1652	56,1	68,9	1693	57,6	5,5
1612	56,8	42,0	1653	55,8	69,5	1694	57,3	4,5
1613	56,7	41,5	1654	56,0	69,8	1695	57,2	3,2
1614	56,6	41,9	1655	56,2	69,3	1696	57,2	3,1
1615	56,8	41,6	1656	56,2	69,8	1697	57,3	4,9
1616	56,6	41,6	1657	56,4	69,2	1698	57,3	4,2
1617	56,9	42,0	1658	56,3	68,7	1699	56,9	5,5
1618	56,7	40,7	1659	56,2	69,4	1700	57,1	5,1
1619	56,7	39,3	1660	56,2	69,5	1701	57,0	5,2
1620	56,5	41,4	1661	56,2	70,0	1702	56,9	5,5
1621	56,4	44,9	1662	56,4	69,7	1703	56,6	5,4
1622	56,8	45,2	1663	56,2	70,2	1704	57,1	6,1
1623	56,6	43,6	1664	56,4	70,5	1705	56,7	5,7
1624	56,8	42,2	1665	56,1	70,5	1706	56,8	5,8
1625	56,5	42,3	1666	56,5	69,7	1707	57,0	6,1
1626	56,5	44,4	1667	56,2	69,3	1708	56,7	5,9
1627	56,9	45,1	1668	56,5	70,9	1709	57,0	6,6
1628	56,4	45,0	1669	56,4	70,8	1710	56,9	6,4
1629	56,7	46,3	1670	56,3	71,1	1711	56,7	6,7
1630	56,7	45,5	1671	56,4	71,0	1712	56,9	6,9
1631	56,8	45,0	1672	56,7	68,6	1713	56,8	5,6

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr
s	(%)	(%)	s	(%)	(%)	s	(%)	(%)
1714	56,6	5,1	1744	56,2	44,6	1774	36,6	m
1715	56,6	6,5	1745	56,2	46,0	1775	33,6	m
1716	56,5	10,0	1746	56,4	46,2	1776	30,5	m
1717	56,6	12,4	1747	55,8	m	1777	42,8	0,0
1718	56,5	14,5	1748	55,5	m	1778	55,2	m
1719	56,6	16,3	1749	55,0	m	1779	49,9	m
1720	56,3	18,1	1750	54,1	m	1780	44,0	m
1721	56,6	20,7	1751	54,0	m	1781	37,6	m
1722	56,1	22,6	1752	53,3	m	1782	47,2	0,0
1723	56,3	25,8	1753	52,6	m	1783	56,8	m
1724	56,4	27,7	1754	51,8	m	1784	47,5	m
1725	56,0	29,7	1755	50,7	m	1785	42,9	m
1726	56,1	32,6	1756	49,9	m	1786	31,6	m
1727	55,9	34,9	1757	49,1	m	1787	25,8	m
1728	55,9	36,4	1758	47,7	m	1788	19,9	m
1729	56,0	39,2	1759	46,8	m	1789	14,0	m
1730	55,9	41,4	1760	45,7	m	1790	8,1	m
1731	55,5	44,2	1761	44,8	m	1791	2,2	m
1732	55,9	46,4	1762	43,9	m	1792	0,0	0,0
1733	55,8	48,3	1763	42,9	m	1793	0,0	0,0
1734	55,6	49,1	1764	41,5	m	1794	0,0	0,0
1735	55,8	49,3	1765	39,5	m	1795	0,0	0,0
1736	55,9	47,7	1766	36,7	m	1796	0,0	0,0
1737	55,9	47,4	1767	33,8	m	1797	0,0	0,0
1738	55,8	46,9	1768	31,0	m	1798	0,0	0,0
1739	56,1	46,8	1769	40,0	0,0	1799	0,0	0,0
1740	56,1	45,8	1770	49,1	m	1800	0,0	0,0
1741	56,2	46,0	1771	46,2	m			
1742	56,3	45,9	1772	43,1	m			
1743	56,3	45,9	1773	39,9	m			

m = uruchamianie

Dodatek 2

Urządzenia pomiarowe

A.2.1. Niniejszy dodatek zawiera podstawowe wymagania oraz ogólne opisy układu próbkowania i analizy dla pomiarów emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych. Ponieważ różne konfiguracje mogą dać równoważne wyniki, nie jest wymagana dokładna zgodność z rysunkami zamieszczonymi w niniejszym dodatku. W celu uzyskania informacji dodatkowych i skoordynowania funkcji układów można wykorzystać takie podzespoły jak przyrządy, zawory, zawory elektromagnetyczne, pompy, przepływomierze i przełączniki. Pozostałe części, które nie są potrzebne do utrzymywania dokładności niektórych układów można wykluczyć, jeżeli ich wykluczenie opiera się na dobrej praktyce inżynierskiej.

A.2.1.1. Układ analityczny

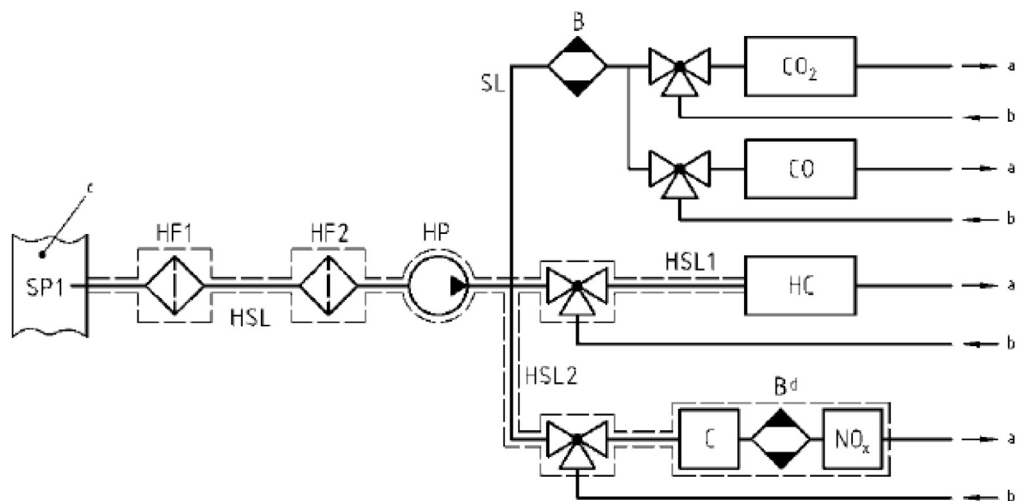
A.2.1.2. Opis układu analitycznego

Układ analityczny do oznaczania poziomów emisji zanieczyszczeń gazowych w nierozcieńczonych (rys. 9) lub rozcieńczonych (rys. 10) spalinach opisano w oparciu o wykorzystanie:

- analizatora HFID lub FID do pomiaru zawartości węglowodorów;
- analizatora NDIR do pomiaru zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla;
- analizatora HCLD lub CLD do pomiaru zawartości tlenków azotu.

Próbkę dla wszystkich składników należy pobrać za pomocą jednej sondy do próbkowania i wewnętrznie rozgałęzić do poszczególnych analizatorów. Opcjonalnie można wykorzystać dwie sondy do próbkowania położone blisko siebie. Należy sprawdzić czy w którymś z punktów układu analitycznego nie następuje niespodziewane skraplanie składników spalin (w tym wody i kwasu siarkowego).

Rysunek 9

Schemat przepływu układu analizy nierozcieńczonych spalin dla CO, CO₂, NO_x, HC

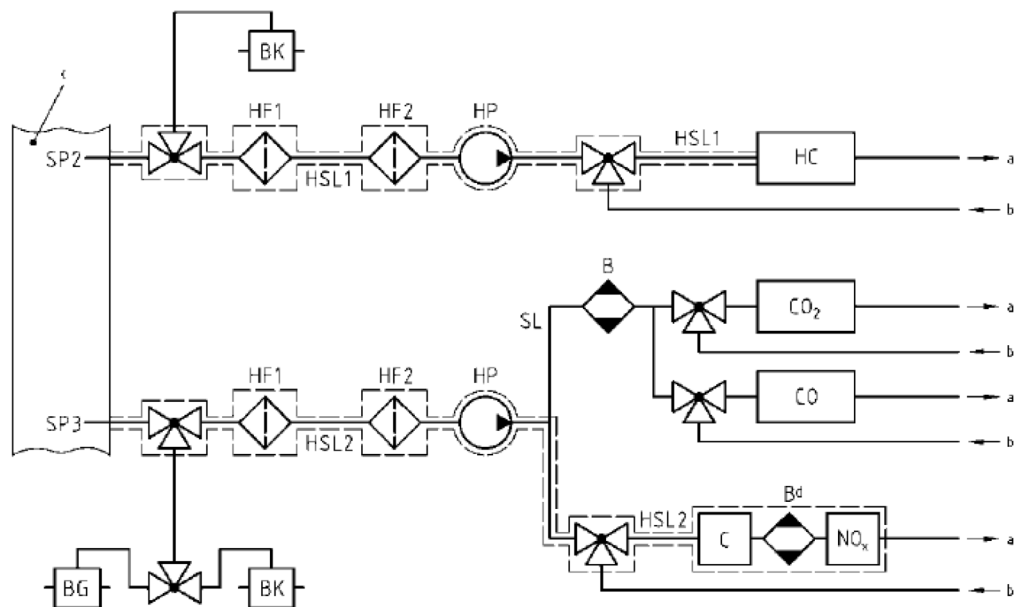
a = wylot

b = gaz zerowy, zakresowy

c = rura wydechowa

d = opcjonalnie

Rysunek 10

Schemat przepływu układu analizy rozcieńczonych spalin dla CO, CO₂, NO_x, HC

a = wylot b = gaz zerowy, zakresowy c = tunel rozcieńczający d = opcjonalnie

A.2.1.3. Oznaczenia na rys. 9 i 10

EP Rura wydechowa

SP sonda do próbkowania spalin nierozcieńczonych (wyłącznie rys. 9)

Zaleca się stosowanie sondy ze stali nierdzewnej z wieloma otworami o zaślepionym zakończeniu. Wewnętrzna średnica nie przekracza średnicy wewnętrznej linii próbkowania. Grubość ścianki sondy nie może być większa niż 1 mm. Istnieją co najmniej trzy otwory umieszczone w trzech różnych płaszczyznach poprzecznych o rozmiarze umożliwiającym przepływ o w przybliżeniu takiej samej wielkości. Sonda musi być włożona poprzecznie na głębokość co najmniej 80 % średnicy rury wydechowej. Można wykorzystać jedną lub dwie sondy do próbkowania.

SP2 Sonda HC do próbkowania rozcieńczonych spalin (wyłącznie rys. 10)

Sonda musi:

- być umieszczona w pierwszych 254–762 mm grzanej linii próbkowania HSL1;
- mieć średnicę wewnętrzną wynoszącą co najmniej 5 mm;
- być zainstalowana w tunelu rozcieńczającym DT (zob. rys. 15) w punkcie, w którym rozcieńczalnik i spaliny są dobrze wymieszane (tzn. około 10-krotnej wartości średnicy tunelu poniżej punktu, w którym spaliny wchodzi do tunelu rozcieńczającego);
- być umieszczona w odpowiedniej odległości (promieniowo) od innych sond i ścianki tunelu, tak aby nie podlegała wpływom strug lub wirów;
- być ogrzewana tak, aby zwiększyć temperaturę strumienia gazów do $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) na wyjściu sondy lub $385\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($112\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) w przypadku silników z zapłonem iskrowym;
- nie być ogrzewana w przypadku pomiaru FID (w stanie zimnym).

SP3 Sonda do próbkowania rozcieńczonych spalin CO, CO₂, NO_x (wyłącznie rys. 10)

Sonda musi:

- a) być umieszczona na tej samej płaszczyźnie co SP 2;
- b) być umieszczona w odpowiedniej odległości (promieniowo) od innych sond i ścianki tunelu, tak aby nie podlegała wpływom strug lub wirów;
- c) być podgrzewana i izolowana na całej długości do temperatury minimalnej 328 K (55 °C) w celu zapobieżenia skraplaniu wody.

HF1 Ogrzewany filtr wstępny (fakultatywny)

Jego temperatura musi być taka sama jak temperatura HSL1.

HF2 Ogrzewany filtr

Filtr musi pochłaniać cząstki stałe z próbki gazów przed skierowaniem ich do analizatora. Jego temperatura musi być taka sama jak temperatura HSL1. Filtr wymienia się w miarę potrzeb.

HSL1 Grzana linia próbkowania

Linia próbkowania dostarcza próbkę gazów z jednej sondy do punktu lub punktów rozdziału i analizatora HC.

Linia próbkowania musi:

- a) mieć minimalną średnicę wewnętrzną 4 mm i maksymalną średnicę wewnętrzną 13,5 mm;
- b) być wykonana ze stali nierdzewnej lub PTFE;
- c) utrzymywać temperaturę ścianki $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) zmierzoną na każdym odcinku o kontrolowanej temperaturze, jeżeli temperatura spalin na sondzie do próbkowania jest równa lub niższa niż 463 K (190 °C);
- d) utrzymywać temperaturę ścianki wyższą niż 453 K (180 °C), jeżeli temperatura spalin na sondzie do próbkowania jest wyższa niż 463 K (190 °C);
- e) utrzymywać temperaturę gazów $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) bezpośrednio przed podgrzewanym filtrem HF2 i HFID.

HSL2 Grzana linia próbkowania NO_x

Linia próbkowania musi:

- a) utrzymywać temperaturę ścianki w zakresie 328 K–473 K (55 °C–200 °C), aż do konwertera dla pomiarów w stanie suchym, oraz do analizatora dla pomiarów w stanie wilgotnym;
- b) być wykonana ze stali nierdzewnej lub PTFE.

HP Ogrzewana pompa do próbkowania

Pompę ogrzewa się do temperatury HSL.

SL Linia próbkowania CO i CO₂

Linia musi być wykonana z PTFE lub stali nierdzewnej. Może być ogrzewana lub nieogrzewana.

HC Analizator HFID

Ogrzewany detektor jonizacji płomienia (HFID) lub detektor jonizacji płomienia (FID) do określania stężenia węglowodorów. Temperaturę HFID utrzymuje się w przedziale 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

CO, CO₂ Analizator NDIR

Analizatory NDIR do wyznaczania poziomu tlenu i dwutlenku węgla (fakultatywnie do wyznaczania współczynnika rozcieńczania przy pomiarze cząstek stałych).

NO_x Analizator CLD lub analizator NDUV

Analizator CLD, HCLD lub NDUV do wyznaczania poziomu tlenków azotu. Jeżeli używa się analizatora HCLD, utrzymuje się go w temperaturze 328 K–473 K (55 °C–200 °C).

B Osuszacz próbek (fakultatywny dla pomiaru NO)

Do schłodzenia i skroplenia wody zawartej w próbce spalin. Jest fakultatywny, jeżeli analizator jest wolny od zakłóceń wywołanych parą wodną jak opisano w pkt 9.3.9.2.2 niniejszego załącznika. Jeżeli wodę usunięto przez skraplanie, temperaturę próbki spalin lub punkt rosy kontroluje się w obrębie pałapki wodnej lub dalej. Temperatura próbki spalin lub punktu rosy nie może przekraczać 280 K (7 °C). Nie zezwala się na używanie osuszaczy chemicznych do usuwania wody z próbki.

BK Worek do próbkowania tła (fakultatywny; wyłącznie rys. 10)

Do pomiaru stężeń tła.

BG Worek do próbkowania (fakultatywny; wyłącznie rys. 10)

Do pomiaru stężeń w próbce.

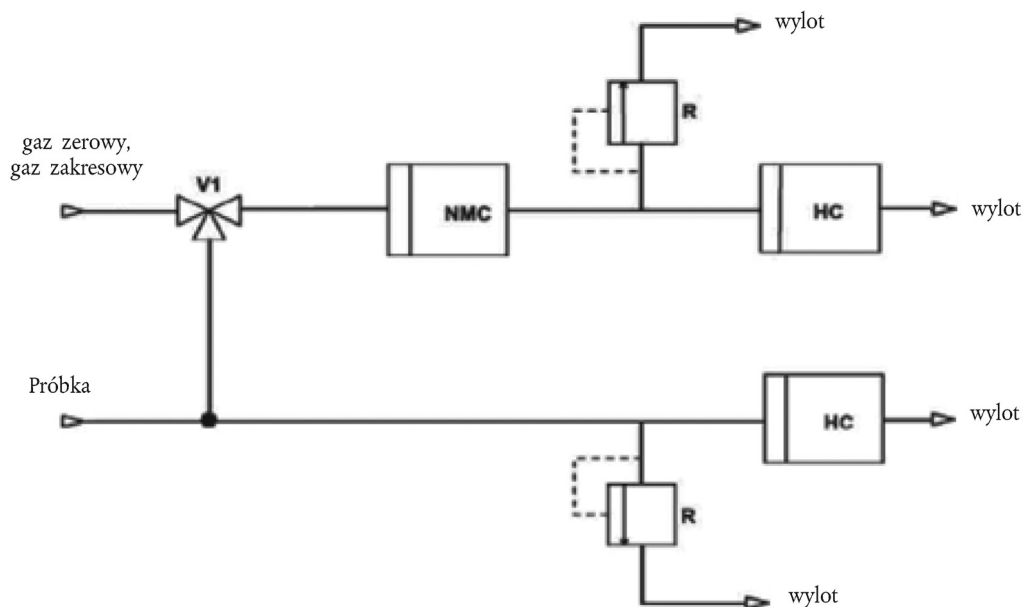
A.2.1.4. Metoda separacji węglowodorów niemietanowych (NMC)

Separator utlenia wszystkie węglowodory z wyjątkiem CH_4 do CO_2 i H_2O , tak aby podczas przepływu próbki przez NMC jedynie CH_4 był wykrywany przez HFID. Oprócz standardowej linii próbkowania HC (zob. rys. 9 i 10) należy zainstalować drugą linię próbkowania HC wyposażoną w separator, jak pokazano na rys. 11. Umożliwia to równoczesny pomiar wszystkich HC, CH_4 i NMHC.

Przed rozpoczęciem badania separator musi się charakteryzować temperaturą wpływu katalitycznego na CH_4 i C_2H_6 równą lub wyższą niż 600 K (327 °C) przy wartościach H_2O reprezentatywnych dla warunków przepływu spalin. Punkt rosy oraz poziom O_2 w próbkowanych spalinach musi być znany. Reakcję względną FID na CH_4 i C_2H_6 określa się zgodnie z pkt 9.3.8 niniejszego załącznika.

Rysunek 11

Schemat przepływu dla analizy metanu z wykorzystaniem NMC



A.2.1.5. Oznaczenia na rys. 11

NMC Separator węglowodorów niemietanowych

Do utleniania wszystkich węglowodorów z wyjątkiem metanu

HC

Podgrzewany detektor jonizacji płomienia (HFID) lub detektor jonizacji płomienia (FID) do mierzenia stężeń HC i CH₄. Temperaturę HFID utrzymuje się w przedziale 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

V1 Zawór rozdzielczy

Do sterowania przepływem gazu zerowego i gazu zakresowego

R Regulator ciśnienia

Do kontroli ciśnienia w linii próbkowania i przepływu kierowanego do HFID

A.2.2. Układ rozcieńczania i pobierania próbek cząstek stałych

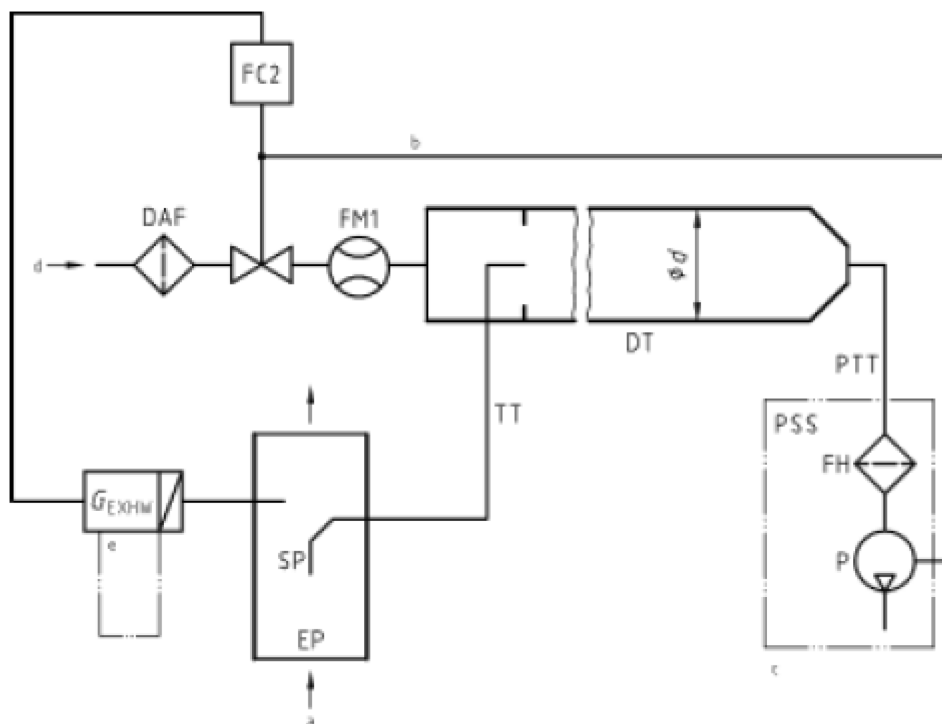
A.2.2.1. Opis układu częściowego rozcieńczania

Układ rozcieńczania opisano w oparciu o układ rozcieńczania części przepływu spalin. Rozdzielanie strumienia spalin i proces następczego ich rozcieńczenia można przeprowadzić za pomocą różnego typu układów rozcieńczania. W przypadku następczego zbierania cząstek stałych całość lub część rozcieńczonych spalin kierowana jest do układu pobierania próbek cząstek stałych. Pierwsza metoda to metoda pełnego próbkowania, druga metoda to metoda częściowego próbkowania. Obliczanie współczynnika rozcieńczenia zależy od typu zastosowanego układu.

W przypadku układu pełnego próbkowania, jak pokazano na rys. 12, nierozcieńczone spaliny są przesyłane z rury wydechowej EP przez sondę SP i przewód przesyłowy TT do tunelu rozcieńczania DT. Całkowity przepływ przez tunel jest regulowany za pomocą sterownika przepływu FC2 oraz pompy próbkowania P układu pobierania próbek cząstek stałych (zob. rys. 16). Przepływ rozcieńczalnika jest sterowany sterownikiem przepływu FC1, mogącym wykorzystywać q_{mew} lub q_{maw} i q_{mf} jako sygnały sterujące, dla zapewnienia pożądanego rozdziału przepływu spalin. Natężenie przepływu próbki w DT jest różnicą całkowitego natężenia przepływu oraz natężenia przepływu rozcieńczalnika. Natężenie przepływu rozcieńczalnika mierzy się za pomocą przepływomierza FM1, natomiast ogólne natężenie przepływu za pomocą urządzenia mierzącego przepływ FM3 układu pobierania próbek cząstek stałych (zob. rys. 16). Współczynnik rozcieńczenia oblicza się na podstawie wartości tych dwóch natężeń przepływu.

Rysunek 12

Schemat układu częściowego rozcieńczania przepływu (typ pełnego próbkowania)



a = spaliny

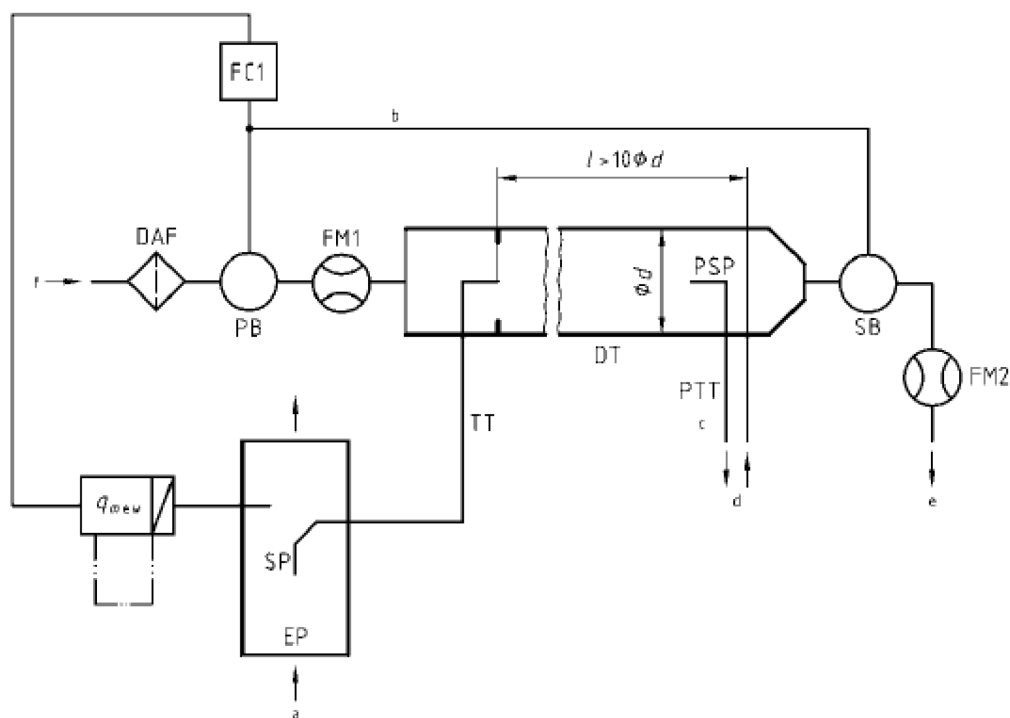
b = opcjonalnie

c = szczegóły zob. rys. 16

W przypadku układu częściowego próbkowania, jak pokazano na rys. 13, nierozcieńczone spaliny są przesyłane z rury wydechowej EP przez sondę SP i przewód przesyłowy TT do tunelu rozcieńczającego DT. Całkowity przepływ przez tunel jest regulowany za pomocą sterownika przepływu FC1 podłączonego do przepływu rozcieńczalnika lub do dmuchawy ssącej dla całkowitego przepływu przez tunel. Sterownik przepływu FC1 może wykorzystywać q_{mew} lub q_{maw} i q_{mf} jako sygnały sterujące, dla zapewnienia pożądanego rozdziału przepływu spalin. Natężenie przepływu próbki w DT jest różnicą całkowitego natężenia przepływu oraz natężenia przepływu rozcieńczalnika. Natężenie przepływu rozcieńczalnika mierzy się za pomocą przepływomierza FM1, natomiast ogólne natężenie przepływu za pomocą urządzenia mierzącego przepływ FM2. Współczynnik rozcieńczenia oblicza się na podstawie wartości tych dwóch natężeń przepływu. Z tunelu rozcieńczającego DT pobiera się próbkę cząstek stałych za pomocą układu pobierania próbek cząstek stałych (zob. rys. 16).

Rysunek 13

Schemat układu częściowego rozcieńczenia przepływu (typ częściowego próbkowania)



a = spaliny b = do PB lub SB c = szczegóły zob. rys. 16 d = do układu pobierania próbek
cząstek stałych e = wylot

A.2.2.2. Oznaczenia na rys. 12 i 13

EP Rura wydechowa

Rura wydechowa może być izolowana. Aby obniżyć bezwładność cieplną zaleca się użycie rury wydechowej o stosunku grubości do średnicy 0,015 lub mniejszym. Wykorzystanie odcinków elastycznych ograniczone jest współczynnikiem długości do średnicy wynoszącym 12 lub mniej. Łuki rurowe należy zminimalizować w celu ograniczenia osadzania bezwładnościowego. Jeżeli układ obejmuje tłumik stanowiska badawczego, tłumik ten można również zaizolować. Zaleca się użycie prostej rury na sześć średnic rury przed i trzy średnice za końcówką sondy.

SP Sonda do próbkowania

Sonda musi być sondą jednego z następujących rodzajów:

- przewód otwarty, zwrócony czołem w stronę przeciwną do przepływu, znajdujący się w osi rury;
- przewód otwarty, zwrócony czołem w stronę przepływu, znajdujący się w osi rury;
- sonda z wieloma otworami, jak opisano w pkt A.2.1.3 w części „SP”;

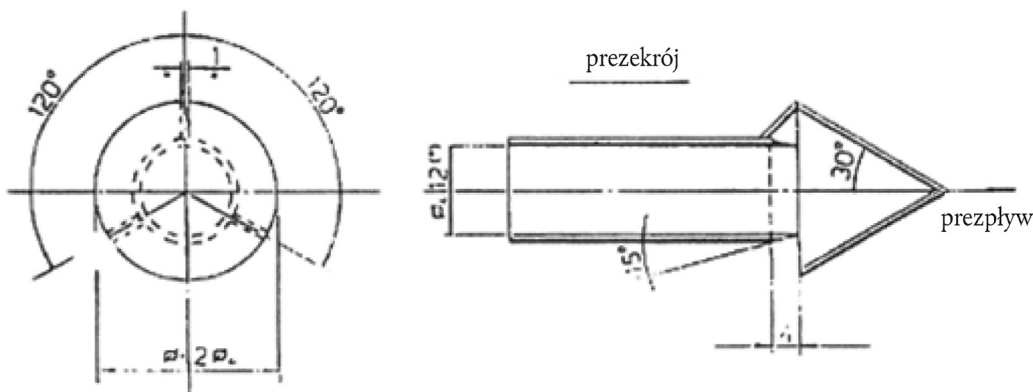
d) osłonięta sonda skierowana w kierunku przeciwnym do przepływu, jak pokazano na rys. 14.

Minimalna średnica wewnętrzna końcówki sondy wynosi 4 mm. Minimalny stosunek średnicy między rurą wydechową i sondą wynosi cztery.

Przy wykorzystywaniu sondy typu a) należy bezpośrednio przed uchwytem filtra zainstalować preklasyfikator inercyjny (typu cyklonicznego lub udarowego) o 50 % punkcie odcięcia między 2,5 μm a 10 μm .

Rysunek 14

Schemat sondy osłoniętej



TT Przewód przesyłowy spalin

Przewód przesyłowy musi być możliwie jak najkrótszy, ale:

a) nie dłuższy niż 0,26 m w odniesieniu do 80 % długości, mierzac pomiędzy końcem sondy a etapem rozcieńczenia;

lub

b) nie dłuższy niż 1 m w przypadku podgrzewania powyżej 150 °C w odniesieniu do 90 % długości mierzonej pomiędzy końcem sondy a etapem rozcieńczenia.

Musi być równy średnicy sondy lub od niej większy, jego średnica nie może jednak przekraczać 25 mm, i musi wychodzić w osi tunelu rozcieńczającego zgodnie z kierunkiem przepływu.

W odniesieniu do lit. a) powyżej, izolacja musi być wykonana przy wykorzystaniu materiału o maksymalnym współczynniku przewodzenia ciepła 0,05 W/mK, a grubość izolacji musi odpowiadać średnicy sondy.

FC1 Sterownik przepływu

Do sterowania przepływem dmuchawy ciśnieniowej PB lub dmuchawy ssącej SB należy wykorzystać sterownik przepływu. Może on być powiązany z sygnałami analizatora przepływu spalin, o których mowa w pkt 8.4.1 niniejszego załącznika. Sterownik przepływu może zostać zainstalowany przed lub za odpowiednią dmuchawą. Jeżeli wykorzystuje się źródło powietrza pod ciśnieniem, FC1 steruje bezpośrednio przepływem powietrza.

FM1 Przepływomierz

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru natężenia przepływu rozcieńczalnika. FM1 jest opcjonalny jeżeli dmuchawę ciśnieniową PB skalibrowano do pomiaru przepływu.

DAF Filtr rozcieńczalnika

Rozcieńczalnik (powietrze otaczające, powietrze syntetyczne lub azot) filtruje się filtrem o wysokiej wydajności (HEPA), którego wstępna wydajność pobierania wynosi co najmniej 99,97 % zgodnie z normą EN 1822-1 (klasa filtra H14 lub wyższa), ASTM F 1471-93 lub normą równoważną.

FM2 Przepływomierz (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru przepływu rozcieńczonych spalin. FM2 jest opcjonalny jeżeli dmuchawę ssącą SB skalibrowano do mierzenia przepływu.

PB Dmuchawa ciśnieniowa (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

Do sterowania natężeniem przepływu rozcieńczalnika PB można podłączyć do sterowników przepływu FC1 lub FC2. PB nie jest wymagana, jeżeli używa się przepustnicy. PB może być wykorzystywana do mierzenia przepływu rozcieńczalnika, jeżeli została skalibrowana.

SB Dmuchawa ssąca (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

SB można wykorzystać do mierzenia natężenia przepływu rozcieńczonych spalin, jeżeli została skalibrowana.

DT Tunel rozcieńczający (przepływ częściowy)

Tunel rozcieńczający:

- a) musi mieć długość wystarczającą do całkowitego wymieszania spalin z rozcieńczalnikiem w warunkach przepływu turbulentnego (liczba Reynoldsa Re wyższa niż 4 000, gdzie wartość Re oparta jest na wewnętrznej średnicy tunelu rozcieńczającego) w przypadku układu częściowego próbkowania, co oznacza, że całkowite wymieszanie nie jest wymagane w przypadku układu pełnego próbkowania;
- b) musi być wykonany ze stali nierdzewnej;
- c) może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- d) może być izolowany.

PSP Sonda do próbkowania cząstek stałych (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

Sonda do próbkowania cząstek stałych jest głównym elementem przewodu przesyłowego cząstek stałych PTT (zob. pkt A.2.2.6) oraz:

- a) instaluje się ją w kierunku przeciwnym do przepływu, w punkcie, w którym rozcieńczalnik oraz spaliny są właściwie wymieszane, tzn. w osi tunelu rozcieńczającego (DT) w odległości 10 średnic tunelu od punktu, w którym spaliny są wprowadzane do tunelu;
- b) musi mieć minimalną średnicę wewnętrzną 8 mm;
- c) może być ogrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52° C) przez bezpośrednie ogrzewanie lub przez wstępne ogrzewanie rozciezczalnika, pod warunkiem że temperatura rozciezczalnika nie przekracza 325 K (52° C) przed wprowadzeniem spalin do tunelu rozcieńczającego;
- d) może być izolowana.

A.2.2.3. Opis układu pełnego rozcieńczania

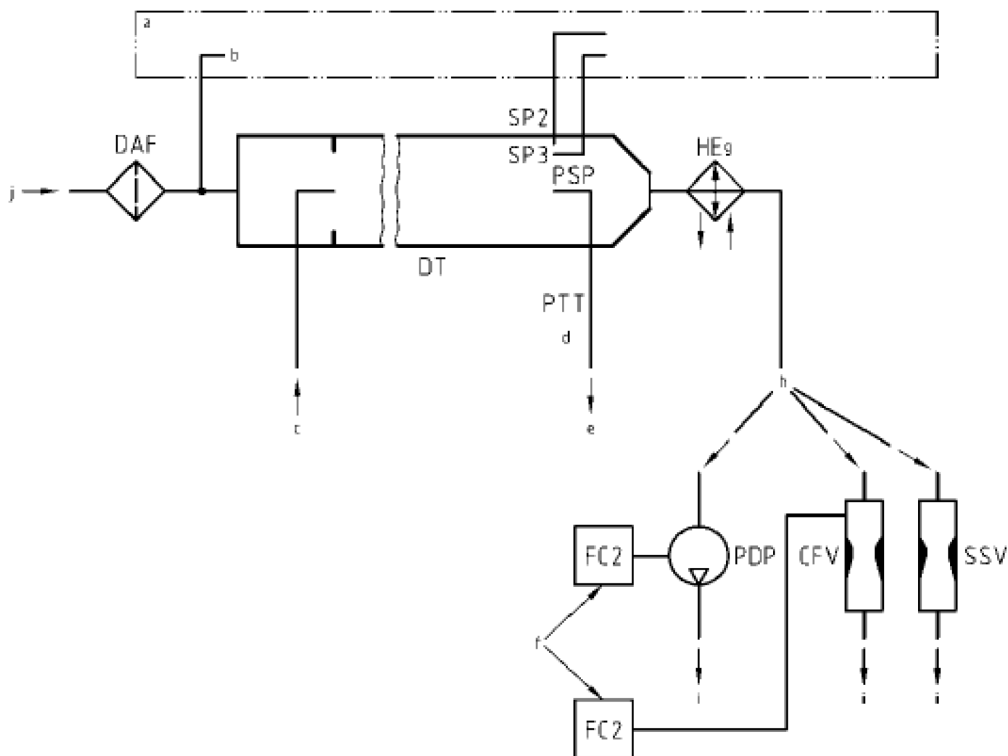
Układ rozcieńczania opisano na rys. 15 w oparciu o rozcieńczanie ogólnego przepływu nierozcieńczonych spalin w tunelu rozcieńczającym DT przy wykorzystaniu CVS (próbkowanie stałej objętości).

Natężenie przepływu rozcieńczonych spalin mierzy się przy pomocy pompy waporowej (PDP), zwężki przepływu krytycznego (CFV) lub zwężki poddźwiękowej (SSV). Do pobierania proporcjonalnej próbki cząstek stałych oraz do wyznaczania natężenia przepływu można użyć wymiennika ciepła (HE) lub elektronicznego kompensatora przepływu (EFC). Ponieważ wyznaczanie masy cząstek stałych opiera się na znajomości całkowitego przepływu rozcieńczonych spalin, nie jest konieczne obliczenie współczynnika rozcieńczenia.

Do celów pobrania próbki cząstek stałych próbka rozcieńczonych spalin kierowana jest do układu próbkowania cząstek stałych o podwójnym rozcieńczaniu (zob. rys. 17). Mimo iż jest to po części układ rozcieńczania, układ podwójnego rozcieńczania opisuje się jako odmianę układu próbkowania cząstek stałych, ponieważ zawiera on większość części typowego układu próbkowania cząstek stałych.

Rysunek 15

Schemat układu pełnego rozcieńczania (CVS)



a = układ analizy, b = powietrze tła, c = wydech, d = szczegóły zob. rys 17
 e = do układu podwójnego rozcieńczania, f = jeżeli stosuje się EFC, i = wylot,
 g = opcjonalnie, h = lub

A.2.2.4. Oznaczenia na rys. 15

EP Rura wydechowa

Długość rury wydechowej od wylotu kolektora wydechowego spalin silnika, wylotu turbosprężarki doładowującej lub urządzenia do oczyszczania spalin do tunelu rozcieńczania nie może przekraczać 10 m. Jeżeli długość układu przekracza 4 m, wtedy ta część przewodów, która przekracza 4 m musi być izolowana, z wyjątkiem dymomierza zainstalowanego szeregowo, jeżeli jest on wykorzystywany. Grubość promieniowa izolacji musi wynosić co najmniej 25 mm. Współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego musi mieć wartość nie wyższą niż 0,1 W/mK mierzona w temperaturze 673 K. Aby obniżyć bezwładność cieplną rury wydechowej zalecany jest stosunek grubości rury wydechowej do średnicy wynoszący 0,015 lub mniej. Wykorzystanie odcinków elastycznych ograniczone jest współczynnikiem długości do średnicy wynoszącym 12 lub mniej.

PDP Pompa wyporowa

PDP mierzy całkowity przepływ rozcieńczonych spalin na podstawie liczby obrotów pompy i jej pojemności. Przeciwniecinienie układu wydechowego nie może być sztucznie obniżane za pomocą układu PDP lub układ dolotu rozcieńczalnika. Statyczne przeciwniecinienie mierzone z pracującym układem PDP musi pozostawać w granicach $\pm 1,5$ kPa ciśnienia statycznego mierzonego bez podłączenia PDP przy tej samej prędkości i obciążeniu silnika. Temperatura mieszanki gazów bezpośrednio przy wlocie PDP musi się mieścić w zakresie ± 6 K względem średniej temperatury roboczej mierzonej podczas badania, jeżeli nie stosuje się kompensacji przepływu. Kompensację przepływu można stosować tylko wtedy, gdy temperatura na wlocie PDP nie przekracza 323 K (50 °C).

CFV Zwężka przepływu krytycznego

CFV mierzy przepływ całkowity rozcieńczonych spalin utrzymując przepływ w stanie zdławienia (przepływ krytyczny). Statyczne ciśnienie wsteczne mierzone przy pracującym układzie CFV musi pozostawać w granicach

$\pm 1,5$ kPa ciśnienia statycznego mierzonego bez podłączenia CFV przy tej samej prędkości i obciążeniu silnika. Temperatura mieszanki gazów bezpośrednio przy wlocie CFV musi się mieścić w zakresie ± 11 K względem średniej temperatury roboczej mierzonej podczas badania, jeżeli nie stosuje się kompensacji przepływu (EFC).

SSV Zwężka poddźwiękowa

SSV mierzy całkowity przepływ rozcieńczonych spalin wykorzystując funkcję przepływu gazu zwężki poddźwiękowej w zależności od ciśnienia wlotowego oraz temperatury i spadku ciśnienia między wlotem zwężki a gardzielią. Statyczne przeciwciśnienie mierzone przy pracującym układzie SSV musi pozostawać w granicach $\pm 1,5$ kPa ciśnienia statycznego mierzonego bez podłączenia SSV przy tej samej prędkości i obciążeniu silnika. Temperatura mieszanki gazów bezpośrednio przy wlocie SSV musi się mieścić w zakresie ± 11 K względem średniej temperatury roboczej mierzonej podczas badania, jeżeli nie stosuje się kompensacji przepływu (EFC).

HE Wymiennik ciepła (fakultatywny)

Wymiennik ciepła musi mieć dostateczną pojemność do utrzymania temperatury w granicach podanych powyżej. Jeżeli stosuje się EFC, wymiennik ciepła nie jest wymagany.

EFC Elektroniczna kompensacja przepływu (opcjonalna)

Jeżeli temperatura na wlocie układu PDP, CFV lub SSV nie jest utrzymywana w granicach podanych powyżej, wymagany jest układ kompensacji przepływu dla ciągłego pomiaru natężenia przepływu i sterowania proporcjonalnym próbkowaniem w układzie podwójnego rozcieńczania. W tym celu do utrzymywania proporcjonalności natężenia przepływu próbki przez filtry cząstek stałych układu podwójnego rozcieńczania (zob. rys. 17) w granicach $\pm 2,5$ % używa się sygnałów ciągłego pomiaru natężenia przepływu.

DT Tunel rozcieńczający (przepływ pełny)

Tunel rozcieńczający:

- a) musi mieć wystarczająco małą średnicę aby wywoływać przepływ turbulentny (liczba Reynoldsa Re wyższa niż 4 000, gdzie wartość Re oparta jest na wewnętrznej średnicy tunelu rozcieńczania) i długość wystarczającą do całkowitego wymieszania spalin z rozcieńczalnikiem;
- b) może być izolowany;
- c) może być ogrzany do temperatury ścianki wystarczającej do wyeliminowania skraplania.

Spaliny silnika muszą być skierowane do punktu, w którym są wprowadzane do tunelu rozcieńczającego i dokładnie wymieszane. Można wykorzystać dyszę mieszającą.

W przypadku układu podwójnego rozcieńczania próbka z tunelu rozcieńczającego kierowana jest do tunelu wtórnego rozcieńczania, gdzie jest dalej rozcieńczana, a następnie przechodzi przez filtry do próbkowania (zob. rys. 17). Układ wtórnego rozcieńczania musi zapewnić dopływ wtórnego rozcieńczalnika wystarczający do utrzymania temperatury podwójnie rozcieńczonego przepływu spalin, tuż przed filtrem cząstek stałych, między 315 K (42 °C) a 325 K (52 °C).

DAF Filtr rozcieńczalnika

Rozcieńczalnik (powietrze otaczające, powietrze syntetyczne lub azot) filtruje się filtrem o wysokiej wydajności (HEPA), którego wstępna wydajność pobierania wynosi co najmniej 99,97 % zgodnie z normą EN 1822-1 (klasa filtra H14 lub wyższa), ASTM F 1471-93 lub normą równoważną.

PSP Sonda do próbkowania cząstek stałych

Sonda jest głównym elementem PTT oraz:

- a) musi być zainstalowana zwrócona czołem w kierunku przeciwnym do przepływu, w punkcie, gdzie rozcieńczalnik oraz spaliny są właściwie wymieszane, tj. w osi tunelu rozcieńczającego DT w odległości 10 średnic tunelu od punktu, w którym spaliny są wprowadzane do tunelu;
- b) musi mieć minimalną średnicę wewnętrzną 8 mm;
- c) może być ogrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52 °C) przez bezpośrednie ogrzewanie lub przez wstępne ogrzewanie rozcieńczalnika, pod warunkiem że temperatura powietrza nie przekracza 325 K (52 °C) przed wprowadzeniem spalin do tunelu rozcieńczania;

d) może być izolowana.

A.2.2.5. Opis układu próbkowania cząstek stałych

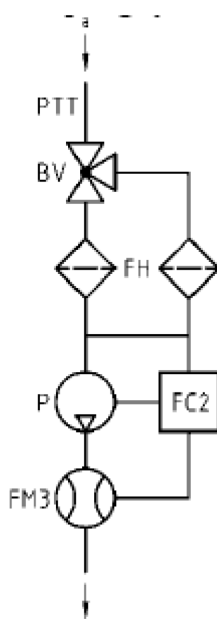
Do zbierania cząstek stałych na filtrze cząstek stałych niezbędny jest układ próbkowania cząstek stałych, jak pokazano na rys. 16 i 17. W przypadku pełnego próbkowania i częściowego rozcieńczania przepływu, polegającego na przepuszczaniu pełnego przepływu rozcieńczonych spalin przez filtry, układ rozcieńczania i próbkowania tworzą na ogół zintegrowaną całość (zob. rys. 12). W przypadku częściowego próbkowania i częściowego lub pełnego rozcieńczania, polegającego na przepuszczaniu części rozcieńczonych spalin przez filtry, układ rozcieńczania i układ próbkowania są na ogół odrębnymi jednostkami.

W przypadku układu częściowego rozcieńczania próbka rozcieńczonych spalin jest przesyłana z tunelu rozcieńczającego DT przez sondę do próbkowania cząstek stałych PSP i przewód przesyłowy cząstek stałych PTT przy pomocy pompy próbkującej P, jak pokazano na rys. 16. Następnie próbka przepuszczana jest przez uchwyt lub uchwyty filtra FH, w którym znajdują się filtry do próbkowania cząstek stałych. Natężenie przepływu próbki sterowane jest sterownikiem przepływu FC3.

W przypadku układu rozcieńczania pełnego przepływu należy zastosować układ próbkowania cząstek stałych o podwójnym rozcieńczeniu, jak pokazano na rys. 17. Próbka rozcieńczonych spalin jest przesyłana z tunelu rozcieńczającego DT przez sondę do próbkowania cząstek stałych PSP i przewód przesyłowy cząstek stałych PTT do tunelu rozcieńczania wtórnego SDT, gdzie są one ponownie rozcieńczane. Następnie próbka przepuszczana jest przez uchwyt lub uchwyty filtra FH z filtrami do próbkowania cząstek stałych. Natężenie przepływu rozcieńczalnika jest zazwyczaj stałe, natomiast natężenie przepływu próbki jest sterowane sterownikiem przepływu FC3. Jeżeli wykorzystuje się elektroniczną kompensację przepływu EFC (zob. rys. 15), pełny przepływ rozcieńczonych spalin wykorzystuje się jako sygnał sterujący dla FC3.

Rysunek 16

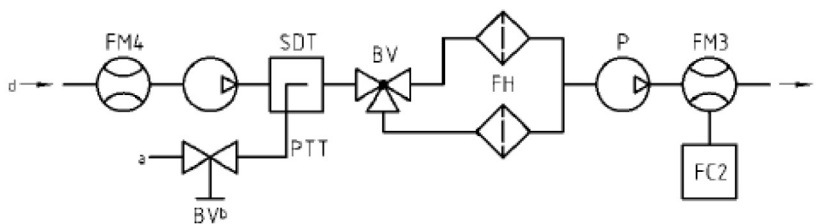
Schemat układu próbkowania cząstek stałych



a = z tunelu rozcieńczającego

Rysunek 17

Schemat układu próbkowania cząstek stałych o podwójnym rozcieńczaniu



a = rozcieńczone spaliny z DT, b = opcjonalnie, c = wylot, d = wtórny rozcieńczalnik

A.2.2.6. Oznaczenia na rys. 16 (wyłącznie układ częściowego rozcieńczania) i rys. 17 (wyłącznie układ pełnego rozcieńczania)

PTT Przewód przesyłowy cząstek stałych

Przewód przesyłowy:

- musi być obojętny wobec PM;
- może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- może być izolowany.

SDT Tunel rozcieńczania wtórnego (wyłącznie rys. 17)

Tunel rozcieńczania wtórnego:

- musi mieć długość i średnicę wystarczającą do spełnienia wymagań dotyczących czasu przebywania zawartych w pkt 9.4.2 lit. f) niniejszego załącznika;
- może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- może być izolowany.

FH Uchwyt filtra

Uchwyt filtra:

- ma nachylenie stożka o wartości 12,5° (od osi) w stronę przejścia od średnicy linii przesyłowej do średnicy czoła filtra;
- może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- może być izolowany.

Możliwe jest zastosowanie wielokrotnych zmieniaaczy filtrów (automatycznych zmieniaaczy) pod warunkiem, że pomiędzy filtrami do próbkowania nie zachodzi żadna interakcja.

Filtry membranowe PTFE należy montować w specjalnej kasecie w uchwycie filtra.

Jeżeli zastosowano sondę do próbkowania zwróconą w stronę przeciwną do kierunku przepływu, należy zainstalować, bezpośrednio przed uchwycem filtra, preklasyfikator inercyjny o 50 % punkcie odcięcia między 2,5 µm a 10 µm.

P Pompa do próbkowania

FC2 Sterownik przepływu

Sterownika przepływu używa się do sterowania natężenia przepływu próbki cząstek stałych.

FM3 Przepływomierz

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru natężenia przepływu próbki cząstek stałych przez filtr cząstek stałych. Może być zainstalowany za pompą do próbkowania P lub przed nią.

FM4 Przepływomierz

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru natężenia przepływu wtórnego rozcieńczalnika przez filtr cząstek stałych.

BV Zawór kulowy (fakultatywny)

Zawór kulowy musi mieć wewnętrzną średnicę nie mniejszą niż wewnętrzna średnica przewodu przesyłowego cząstek stałych PTT, oraz czas przełączania krótszy niż 0,5 s.

Dodatek 3

Dane statystyczne

A.3.1. Średnia wartość i odchylenie standardowe

Wartość średniej arytmetycznej oblicza się w następujący sposób:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (102)$$

Odchylenie standardowe oblicza się w następujący sposób:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (103)$$

A.3.2. Analiza regresji

Nachylenie regresji oblicza się następująco:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (104)$$

Punkt przecięcia regresji z osią y oblicza się następująco:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x}) \quad (105)$$

Standardowy błąd oceny oblicza się w następujący sposób:

$$SEE = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}}{n-2} \quad (106)$$

Współczynnik determinacji oblicza się w następujący sposób:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (107)$$

A.3.3. Oznaczenie równoważności układu

Oznaczenie równoważności układu zgodnie z pkt 5.1.1 niniejszego załącznika opiera się na badaniu korelacji między układem kandydującym a jednym z akceptowanych układów odniesienia zawartych w niniejszym załączniku, przeprowadzonym na siedmiu parach próbek (lub więcej), z wykorzystaniem odpowiednich cykli badań. Wykorzystywane kryteria równoważności to badanie F i dwustronne badanie t-Student.

Ta metoda statystyczna bada hipotezę, zgodnie z którą standardowe odchylenie próbki i wartości średniej dla emisji zmierzonych przez układ kandydujący nie różni się od standardowego odchylenia i średniej wartości próbki dla emisji zmierzonych przez układ odniesienia. Hipotezę należy zbadać na podstawie 10 % poziomu ważności wartości F i t. Krytyczne wartości F i t dla siedmiu do dziesięciu par próbek podano w tabeli 9. Jeżeli wartości F i t wyliczone zgodnie z poniższymi wzorami są większe od wartości krytycznych F i t, układ kandydujący nie jest równoważny.

Należy wykorzystać następującą procedurę. Indeksy dolne R i C odnoszą się do odpowiednio do układu odniesienia i kandydującego:

- Przeprowadzić przynajmniej siedem równoległych badań z układami kandydującym i układami odniesienia. Liczba badań jest wyrażona jako n_R i n_C ;
- Obliczyć średnie wartości \bar{x}_R i \bar{x}_C oraz standardowe odchylenie s_R i s_C ;
- Obliczyć wartość F w następujący sposób:

$$F = \frac{s_{\text{major}}^2}{s_{\text{minor}}^2} \quad (108)$$

(większą z dwóch wartości odchylenia standardowego, tj. s_R lub s_C , należy wstawić w liczniku);

- Obliczyć wartość t w następujący sposób:

$$t = \frac{|\bar{x}_C - \bar{x}_R|}{\sqrt{s_C^2/n_C + s_R^2/n_R}} \quad (109)$$

- Porównać wyliczone wartości F i t z krytycznymi wartościami F i t odnoszącymi się do odpowiedniej liczby badań, wskazanej w tabeli 9. Jeżeli zostaną wybrane większe próbki, należy porównać tabele statystyczne dla 10 % poziomu ważności (90 % pewności);
- Ustalić stopień wolności (*df*) w następujący sposób:

$$\text{dla badania F: } df1 = n_R - 1, df2 = n_C - 1 \quad (110)$$

$$\text{dla badania t: } df = (n_C + n_R - 2)/2 \quad (111)$$

- Ustalić równoważność w następujący sposób:

(i) jeżeli $F < F_{\text{crit}}$ i $t < t_{\text{crit}}$, układ kandydujący jest równoważny z układem odniesienia zawartym w niniejszym załączniku;

(ii) jeżeli $F \geq F_{\text{crit}}$ lub $t \geq t_{\text{crit}}$, układ kandydujący jest różny od układu odniesienia zawartego w niniejszym załączniku;

Tabela 9

Wartości F i t dla wybranych wielkości prób

Wielkość próby	Badanie F		Badanie t	
	df	F_{crit}	df	t_{crit}
7	6, 6	3,055	6	1,943
8	7, 7	2,785	7	1,895
9	8, 8	2,589	8	1,860
10	9, 9	2,440	9	1,833

Dodatek 4

Sprawdzenie przepływu węgla

A.4.1. Wstęp

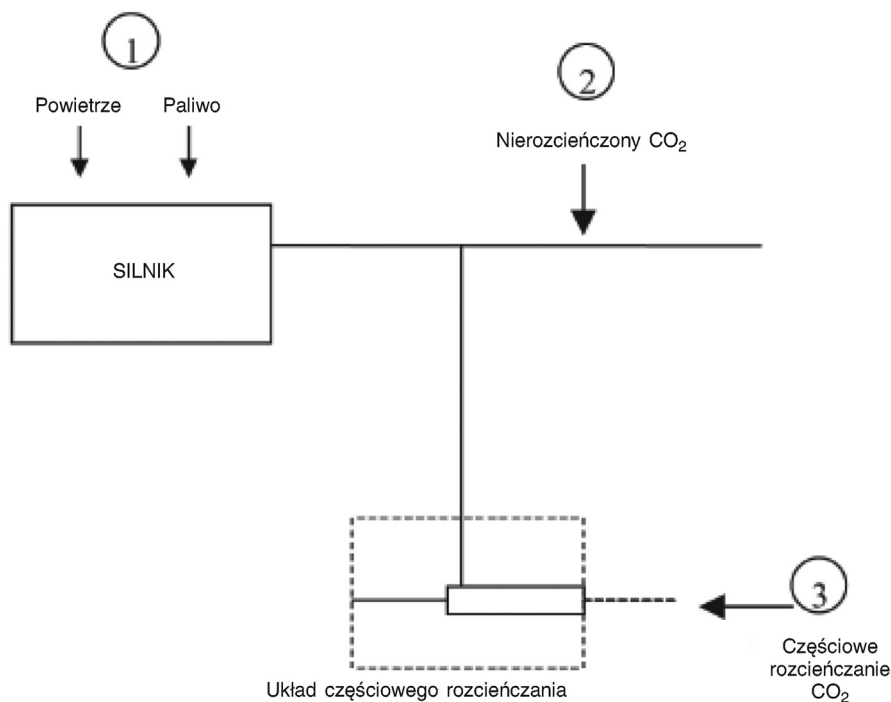
Tylko niewielka część węgla w spalinach pochodzi z paliwa, z czego minimalna część pojawia się w spalinach jak CO₂. Stanowi to podstawę kontroli układu w oparciu o pomiar CO₂.

Przepływ węgla w układach pomiaru spalin oznaczany jest na podstawie natężenia przepływu paliwa. Przepływ węgla w różnych punktach układu próbkowania emisji gazowych i pyłowych oznacza się ze stężenia CO₂ oraz natężeń przepływu gazów w tych punktach.

Ponieważ silnik jest znanym źródłem przepływu węgla, obserwując ten przepływ w układzie wydechowym oraz na wylotach układu częściowego rozcieńczania i próbkowania cząstek stałych można zweryfikować szczelność i dokładność pomiaru przepływu. Kontrola taka ma tę zaletę, że składniki pracują w rzeczywistych warunkach badania silnika pod względem temperatury i przepływu.

Rys. 18 pokazuje punkty próbkowania, w których sprawdzany ma być przepływ węgla. Równania dla obliczania przepływu węgla w każdym z punktów zamieszczono poniżej.

Rysunek 18

Punkty pomiaru dla przepływu węgla

A.4.2. Natężenie przepływu węgla w silniku (lokalizacja 1)

Masowe natężenie przepływu węgla w silniku, dla paliwa CH_αO_ε określa wzór:

$$q_{mCf} = \frac{12,011}{12,011 + 1,00794\alpha + 15,9994\epsilon} \cdot q_{mf} \quad (112)$$

gdzie:

q_{mf} masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

A.4.3. Natężenie przepływu węgla w spalinach nierozcieńczonych (lokalizacja 2)

Masowe natężenie przepływu węgla w rurze wydechowej silnika wyznacza się ze stężenia CO₂ w spalinach nieczyszczonych oraz z masowego natężenia przepływu spalin:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12,011}{M_e} \quad (113)$$

gdzie:

$c_{CO_2,r}$ stężenie CO₂ w nierozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, %

$c_{CO_2,a}$ stężenie CO₂ w powietrzu otaczającym w stanie wilgotnym, %

q_{mew} masowe natężenie przepływu spalin w stanie wilgotnym, w kg/s

M_e masa cząsteczkowa spalin, g/mol

Jeżeli stężenie CO₂ zostało zmierzone w gazie suchym, należy je przeliczyć na stężenie w gazie wilgotnym, zgodnie z pkt 8.1 niniejszego załącznika.

A.4.4. Natężenie przepływu węgla w układzie rozcieńczania (lokalizacja 3)

W przypadku układu częściowego rozcieńczania należy również uwzględnić stosunek rozdzielania. Natężenie przepływu węgla oznacza się ze stężenia rozcieńczonego CO₂, masowego natężenia przepływu masy spalin oraz natężenia przepływu próbek:

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mdew} \times \frac{12,011}{M_e} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}} \quad (114)$$

gdzie:

$c_{CO_2,d}$ stężenie CO₂ w stanie wilgotnym w rozcieńczonych spalinach na wylocie tunelu rozcieńczającego, w %

$c_{CO_2,a}$ stężenie CO₂ w powietrzu otaczającym w stanie wilgotnym, w %

q_{mew} masowe natężenie przepływu spalin w stanie wilgotnym, w kg/s

q_{mp} natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania, w kg/s

M_e masa cząsteczkowa spalin, w g/mol

Jeżeli stężenie CO₂ zostało zmierzone w gazie suchym, należy je przeliczyć na stężenie w gazie wilgotnym, zgodnie z pkt 8.1 niniejszego załącznika.

A.4.5. Obliczanie masy cząsteczkowej spalin

Masę cząsteczkową spalin oblicza się z równania 41 (zob. pkt 8.4.2.4 niniejszego załącznika).

Alternatywnie można wykorzystać poniższe masy cząsteczkowe:

M_e (olej napędowy) = 28,9 g/mol

M_e (LPG) = 28,6 g/mol

M_e (NG) = 28,3 g/mol

Dodatek 5

Przykład procedury obliczeniowej

A.5.1. Procedura denormalizacji prędkości i momentu obrotowego

Przykładowo następujący punkt badania musi zostać zdenormalizowany:

% prędkości = 43 %

% momentu obrotowego =
82 %

Przy następujących wartościach:

$n_{lo} = 1\,015 \text{ min}^{-1}$

$n_{hi} = 2\,200 \text{ min}^{-1}$

$n_{pref} = 1\,300 \text{ min}^{-1}$

$n_{idle} = 600 \text{ min}^{-1}$

co daje:

$$\text{prędkość rzeczywista} = \frac{43 \times (0,45 \times 1015 + 0,45 \times 1300 + 0,1 \times 2200 - 600) \times 2,0327}{100} + 600 = 1\,178 \text{ min}^{-1}$$

gdzie maksymalny moment obrotowy uzyskany z krzywej odwzorowania przy $1\,178 \text{ min}^{-1}$ wynosi 700 Nm.

$$\text{rzeczywisty moment obrotowy} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

A.5.2. Podstawowe dane do obliczeń stechiometrycznych

Masa atomowa wodoru	1,00794 g/atom
Masa atomowa węgla	12,011 g/atom
Masa atomowa siarki	32,065 g/atom
Masa atomowa azotu	14,0067 g/atom
Masa atomowa tlenu	15,9994 g/atom
Masa atomowa argonu	39,9 g/atom
Masa cząsteczkowa wody	18,01534 g/mol
Masa cząsteczkowa dwutlenku węgla	44,01 g/mol
Masa cząsteczkowa tlenku węgla	28,011 g/mol
Masa cząsteczkowa tlenu	31,9988 g/mol
Masa cząsteczkowa azotu	28,011 g/mol
Masa cząsteczkowa tlenku azotu	30,008 g/mol
Masa cząsteczkowa dwutlenku azotu	46,01 g/mol
Masa cząsteczkowa dwutlenku siarki	64,066 g/mol
Masa cząsteczkowa suchego powietrza	28,965 g/mol

Nie zakładając żadnych efektów ściśliwości, wszystkie gazy biorące udział w strumieniu wlotowym, w procesie spalania i emisji spalin mogą być uznane za obecne w stanie idealnym, w związku z czym wszystkie obliczenia objętościowe mogą opierać się na objętości molowej wynoszącej 22,414 l/mol zgodnie z hipotezą Avogadro.

A.5.3. Emisje zanieczyszczeń gazowych (dla oleju napędowego)

Dane pomiarowe do obliczania chwilowej emisji masowej z poszczególnych punktów cyklu badawczego (częstotliwość próbkowania danych = 1 Hz) podano poniżej. W tym przykładzie poziomy CO i NO_x mierzy się w stanie suchym, HC w stanie wilgotnym. Stężenie HC podano w równoważniku propanu (C3) i musi ono zostać pomnożone przez 3, aby otrzymać równoważnik C1. Procedura obliczeniowa dla pozostałych punktów cyklu jest identyczna.

W celu lepszego zobrazowania, przykład obliczenia zawiera zaokrąglone pośrednie wyniki poszczególnych etapów. Należy zaznaczyć, że dla rzeczywistych obliczeń nie jest dozwolone zaokrąglanie pośrednich wyników (zob. pkt 8 niniejszego załącznika).

$T_{a,i}$ (K)	$H_{a,i}$ (g/kg)	W_{act} (kWh)	$q_{mew,i}$ (kg/s)	$q_{maw,i}$ (kg/s)	$q_{mf,i}$ (kg/s)	$c_{HC,i}$ (ppm)	$c_{CO,i}$ (ppm)	$c_{NOx,i}$ (ppm)
295	8,0	40	0,155	0,150	0,005	10	40	500

Przyjmuje się następujący skład paliwa:

Składnik	Stosunek molowy	% wagowo
H	$\alpha = 1,8529$	$w_{ALF} = 13,45$
C	$\beta = 1,0000$	$w_{BET} = 86,50$
S	$\gamma = 0,0002$	$w_{GAM} = 0,050$
N	$\delta = 0,0000$	$w_{DEL} = 0,000$
O	$\varepsilon = 0,0000$	$w_{EPS} = 0,000$

Etap 1: Korekta ze stanu suchego na wilgotny (pkt 8.1 niniejszego załącznika):

Wzór 16:

$$k_f = 0,055584 \times 13,45 - 0,0001083 \times 86,5 - 0,0001562 \times 0,05 = 0,7382$$

Wzór 13:

$$k_{w,a} = \left(1 - \frac{1,2434 \times 8 + 111,12 \times 13,45 \times \frac{0,005}{0,148}}{773,4 + 1,2434 \times 8 + \frac{0,005}{0,148} \times 0,7382 \times 1,000} \right) \times 1,008 = 0,9331$$

Wzór 12:

$$c_{CO,i} \text{ (wilgotny)} = 40 \times 0,9331 = 37,3 \text{ ppm}$$

$$c_{NOx,i} \text{ (wilgotny)} = 500 \times 0,9331 = 466,6 \text{ ppm}$$

Etap 2: Korekcja NO_x ze względu na wilgotność i temperaturę (pkt 8.2.1 niniejszego załącznika):

Wzór 23:

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times 8,00}{1\,000} + 0,832 = 0,9576$$

Etap 3: Obliczenie chwilowych emisji dla każdego odrębnego punktu cyklu (pkt 8.4.2.3 niniejszego załącznika):

Wzór 36:

$$m_{HC,i} = 10 \times 3 \times 0,155 = 4,650$$

$$m_{CO,i} = 37,3 \times 0,155 = 5,782$$

$$m_{NOx,i} = 466,6 \times 0,9576 \times 0,155 = 69,26$$

Etap 4: Obliczenie emisji masowej w trakcie cyklu poprzez całkowanie chwilowych wartości emisji i wartości u z tabeli 5 (pkt 8.4.2.3 niniejszego załącznika):

Przyjmuje się następujące obliczenie dla cyklu WHTC (1 800 s) i takich samych emisji w każdym punkcie cyklu.

Wzór 36:

$$m_{\text{HC}} = 0,000479 \times \sum_{i=1}^{1800} 4,650 = 4,01 \text{ g/badanie}$$

$$m_{\text{CO}} = 0,000966 \times \sum_{i=1}^{1800} 5,782 = 10,05 \text{ g/badanie}$$

$$m_{\text{NO}_x} = 0,001586 \times \sum_{i=1}^{1800} 69,26 = 197,72 \text{ g/badanie}$$

Etap 5: Obliczanie emisji jednostkowych (pkt 8.6.3 niniejszego załącznika):

Wzór 69:

$$e_{\text{HC}} = 4,01/40 = 0,10 \text{ g/kWh}$$

$$e_{\text{CO}} = 10,05/40 = 0,25 \text{ g/kWh}$$

$$e_{\text{NO}_x} = 197,72/40 = 4,94 \text{ g/kWh}$$

A.5.4. Emisja cząstek stałych (olej napędowy)

P _{b,b} (kPa)	P _{b,a} (kPa)	W _{act} (kWh)	q _{mew,i} (kg/s)	q _{mfi,i} (kg/s)	q _{mdw,i} (kg/s)	q _{mdew,i} (kg/s)	m _{uncor,b} (mg)	m _{uncor,a} (mg)	m _{sep} (kg)
99	100	40	0,155	0,005	0,0015	0,0020	90,0000	91,7000	1,515

Etap 1: Obliczenie m_{edf} (pkt 8.4.3.2.2 niniejszego załącznika):

Wzór 48:

$$r_{d,1} = \frac{0,002}{(0,002 - 0,0015)} = 4$$

Wzór 47:

$$q_{\text{medf},1} = 0,155 \times 4 = 0,620 \text{ kg/s}$$

Wzór 46:

$$m_{\text{edf}} = \sum_{i=1}^{1800} 0,620 = 1,116 \text{ kg/badanie}$$

Etap 2: Korekcja wyporu dla masy cząstek stałych (pkt 8.3 niniejszego załącznika):

Przed badaniem:

Wzór 26:

$$\rho_{a,b} = \frac{99 \times 28,836}{8,3144 \times 295} = 1,164 \text{ kg/m}^3$$

Wzór 25:

$$m_{f,T} = 90,0000 \times \frac{(1 - 1,164/8\,000)}{(1 - 1,164/2\,300)} = 90,0325 \text{ mg}$$

Po badaniu:

Wzór 26:

$$\rho_{a,a} = \frac{100 \times 28,836}{8,3144 \times 295} = 1,176 \text{ kg/m}^3$$

Wzór 25:

$$m_{f,G} = 91,7000 \times \frac{(1 - 1,176/8\,000)}{(1 - 1,176/2\,300)} = 91,7334 \text{ mg}$$

Wzór 27:

$$m_p = 91,7334 \text{ mg} - 90,0325 \text{ mg} = 1,7009 \text{ mg}$$

Etap 3: Obliczenie emisji masowej cząstek stałych (pkt 8.4.3.2.2 niniejszego załącznika):

Wzór 45:

$$m_{PM} = \frac{1,7009 \times 1\,166}{1,515 \times 1\,000} = 1,253 \text{ g/badanie}$$

Etap 4: Obliczenie emisji jednostkowych (pkt 8.6.3 niniejszego załącznika):

Wzór 69:

$$e_{PM} = 1,253/40 = 0,031 \text{ g/kWh}$$

A.5.5. Współczynnik zmiany λ (S_λ)

A.5.5.1. Obliczenie współczynnika zmiany λ (S_λ) ⁽¹⁾

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}}$$

gdzie:

S_λ = współczynnik zmiany λ ;

inert % = % udział objętościowy gazów obojętnych w paliwie (tj. N_2 , CO_2 , He itp.);

O_2^* = % udział objętościowy pierwotnego tlenu w paliwie;

n oraz m = dotyczą uśrednionej wartości C_nH_m wyrażającej zawartość węglowodorów w paliwie, tj.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}}$$

gdzie:

CH_4 = % udział objętościowy metanu w paliwie;

C_2 = udział objętościowy wszystkich węglowodorów C_2 (np.: C_2H_6 , C_2H_4 itd.) w paliwie;

C_3 = udział objętościowy wszystkich węglowodorów C_3 (np.: C_3H_8 , C_3H_6 itd.) w paliwie;

⁽¹⁾ Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels - SAE J1829, czerwiec 1987. John B. Heywood, Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988, Rozdział 3.4 „Combustion stoichiometry” (s. 68-72).

C_4 = udział objętościowy wszystkich węglowodorów C_4 (np.: C_4H_{10} , C_4H_8 itd.) w paliwie;

C_5 = udział objętościowy wszystkich węglowodorów C_5 (np.: C_5H_{12} , C_5H_{10} itd.) w paliwie;

diluent = udział objętościowy gazów rozcieńczających w paliwie (tj. O_2^* , N_2 , CO_2 , He itd.).

A.5.5.2. Przykłady obliczania współczynnika zmiany λ , S_λ :

Przykład 1: G25: $CH_4 = 86\%$, $N_2 = 14\%$ (obj.)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

Przykład 2: G_R : $CH_4 = 87\%$, $C_2H_6 = 13\%$ (obj.)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

Przykład 3: USA: $CH_4 = 89\%$, $C_2H_6 = 4,5\%$, $C_3H_8 = 2,3\%$, $C_6H_{14} = 0,2\%$, $O_2 = 0,6\%$, $N_2 = 4\%$

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{0,64 + 4}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} =$$

$$= \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6 + 4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

Numer	Urządzenia dodatkowe	Montowane na czas badania emisji
7	Układ chłodzenia płynem	
	Chłodnica	Nie
	Wentylator	Nie
	Osłona wentylatora	Nie
	Pompa wodna	Tak
	Termostat	Tak, może być zamontowany całkowicie otwarty
8	Układ chłodzenia powietrzem	
	Osłona	Nie
	Wentylator lub dmuchawa	Nie
	Regulator temperatury	Nie
9	Urządzenia elektryczne	
	Prądnica	Nie
	Cewka lub cewki	Tak
	Instalacja elektryczna	Tak
	Elektroniczny system sterowania	Tak
10	Układ doładowania wlotu powietrza	
	Sprężarka napędzana bezpośrednio przez silnik lub przez gazy wydechowe	Tak
	Chłodnica powietrza doładującego	Tak, lub system komory do badań
	Pompa układu chłodzenia lub wentylator (napędzany przez silnik)	Nie
	Urządzenie kontrolne chłodziwa	Tak
11	Urządzenie ograniczające emisję zanieczyszczeń (układ oczyszczania spalin)	Tak
12	Urządzenie rozruchowe	Tak, lub system komory do badań
13	Pompa oleju układu smarowania	Tak

Dodatek 7

Procedura pomiaru amoniaku

- A.7.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę pomiaru amoniaku (NH_3). W przypadku analizatorów nieliniowych dopuszcza się używanie obwodów linearyzujących.
- A.7.2. Do pomiaru NH_3 określone są dwie zasady pomiaru i można zastosować dowolną z nich, o ile spełnia ona kryteria określone odpowiednio w pkt A.7.2.1 lub A.7.2.2. Nie zezwala się na stosowanie suszarek gazu przy pomiarze NH_3 .
- A.7.2.1. Spektrometr laserowo-diodowy (LDS)
- A.7.2.1.1. Zasada pomiaru
- LDS wykorzystuje zasadę spektroskopii jednoliniowej. Linie absorpcji NH_3 wybiera się w bliskim zakresie widma podczerwonego i skanuje za pomocą lasera diodowego pracującego w trybie pojedynczym.
- A.7.2.1.2. Instalacja
- Analizator instaluje się bezpośrednio w rurze wydechowej (in situ) lub w szafce analizatora, stosując ekstrakcyjną metodę pobierania próbek zgodnie z instrukcjami producentów przyrządów. W przypadku instalacji w szafce analizatora, ścieżkę próbki (ciąg pobierania próbek, filtr(-y) wstępny(-e) i zawory) wykonuje się z nierdzewnej stali lub PTFE i podgrzewa się ją do temperatury $463 \pm 10\text{K}$ ($190 \pm 10^\circ\text{C}$) w celu minimalizacji strat NH_3 i błędów związanych z próbkowaniem. Ponadto ciąg pobierania próbek musi być możliwie jak najkrótszy.
- Wpływ temperatury i ciśnienia spalin, otoczenia instalacji i drgań na pomiar należy ograniczyć do minimum lub stosować techniki kompensacji.
- W stosownych przypadkach powietrze osłonowe użyte podczas pomiaru in situ do ochrony przyrządu nie może wpływać na stężenie żadnego składnika spalin mierzonego za urządzeniem w kierunku zgodnym z przepływem, a ponadto nie pobiera się próbek żadnych innych składników spalin przed urządzeniem (w kierunku przeciwnym do przepływu).
- A.7.2.1.3. Wzajemne zakłócenia
- Rozdzielczość widmowa lasera musi się mieścić w granicach $0,5\text{ cm}^{-1}$, aby ograniczyć do minimum wzajemne zakłócenia ze strony innych gazów obecnych w spalinach.
- A.7.2.2. Analizator podczerwieni z transformacją Fouriera (zwany dalej FTIR)
- A.7.2.2.1. Zasada pomiaru
- FTIR wykorzystuje zasadę spektroskopii szerokopasmowej w podczerwieni. Umożliwia to jednoczesny pomiar składników spalin, których znormalizowane widma są dostępne w przyrządzie. Widmo absorpcyjne (natężenie/długość fali) oblicza się na podstawie zmierzonego interferogramu (natężenie/czas) metodą transformacji Fouriera.
- A.7.2.2.2. Instalacja i pobieranie próbek
- FTIR instaluje się zgodnie z instrukcjami producenta przyrządu. Do oceny wybiera się długość fali NH_3 . Ścieżkę próbki (ciąg pobierania próbek, filtr(-y) wstępny(-e) i zawory) wykonuje się z nierdzewnej stali lub PTFE i podgrzewa się ją do temperatury $463 \pm 10\text{K}$ ($190 \pm 10^\circ\text{C}$) w celu minimalizacji strat NH_3 i błędów związanych z próbkowaniem. Ponadto ciąg pobierania próbek musi być możliwie jak najkrótszy.
- A.7.2.2.3. Wzajemne zakłócenia
- Rozdzielczość widmowa długości fali NH_3 musi się mieścić w granicach $0,5\text{ cm}^{-1}$, aby ograniczyć do minimum wzajemne zakłócenia ze strony innych gazów obecnych w spalinach.
- A.7.3. Procedura badania emisji zanieczyszczeń i ocena
- A.7.3.1. Sprawdzenie analizatorów
- Przed badaniem emisji zanieczyszczeń wybiera się zakres analizatora. Dozwolone jest stosowanie analizatorów emisji z automatycznym lub manualnym przełączaniem zakresu. W trakcie cyklu badania nie należy przełączać zakresu pomiarowego analizatorów.
- Reakcję zerową i zakresową określa się, jeśli do przyrządu nie mają zastosowania przepisy pkt A.7.3.4.2. W przypadku reakcji zakresowej używa się gazu NH_3 zgodnego ze specyfikacjami zawartymi w pkt A.7.4.2.7. Dopuszcza się użycie komórek odniesienia zawierających gaz zakresowy NH_3 .

A.7.3.2. Gromadzenie istotnych danych dotyczących emisji

Z chwilą rozpoczęcia sekwencji badania jednocześnie rozpoczyna się zbieranie danych dotyczących NH_3 . Stężenie NH_3 mierzy się w trybie ciągłym i zapisuje w systemie komputerowym z częstotliwością co najmniej 1 Hz.

A.7.3.3. Czynności wykonywane po badaniu

Po zakończeniu badania kontynuuje się pobieranie próbek do zakończenia czasu reakcji układu. Określenie odchylenia analizatora zgodnie z pkt A.7.3.4.1 wymagane jest tylko wówczas, gdy informacje, o których mowa w pkt A.7.3.4.2 nie są dostępne.

A.7.3.4. Odchylenie analizatora

A.7.3.4.1. Reakcje zera i punktu końcowego skali analizatora wyznacza się możliwie jak najszybciej, ale nie później niż w ciągu 30 minut od zakończenia cyklu badania lub w trakcie okresu rozgrzewania. Różnica między wynikami uzyskanymi przed badaniem i po nim musi być mniejsza niż 2 % pełnej skali.

A.7.3.4.2. Określenie odchylenia analizatora nie jest wymagane w następujących sytuacjach:

- (a) jeśli błąd pełzania zera i zakresu określony przez producenta przyrządu w pkt A.7.4.2.3 i A.7.4.2.4 spełnia wymagania pkt A.7.3.4.1,
- (b) jeśli przedział czasowy dla błędu pełzania zera i zakresu określonego przez producenta przyrządu w pkt A.7.4.2.3 i A.7.4.2.4 przekracza czas trwania badania.

A.7.3.5. Ocena danych

Średnie stężenie NH_3 (ppm/badanie) określa się poprzez połączenie wartości chwilowych z całego cyklu. Stosuje się następujący wzór:

$$c_{\text{NH}_3} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} c_{\text{NH}_3,i} \text{ w ppm/badanie} \quad (115)$$

gdzie:

$c_{\text{NH}_3,i}$ to chwilowe stężenie NH_3 w spalinach, w ppm

n = liczba pomiarów

W przypadku WHTC ostateczne wyniki badania określa się za pomocą następującego wzoru:

$$c_{\text{NH}_3} = (0,14 \times c_{\text{NH}_3,\text{cold}}) + (0,86 \times c_{\text{NH}_3,\text{hot}}) \quad (116)$$

gdzie:

$c_{\text{NH}_3,\text{cold}}$ to średnie stężenie NH_3 przy badaniu z rozruchem zimnego silnika, w ppm

$c_{\text{NH}_3,\text{hot}}$ to średnie stężenie NH_3 przy badaniu z rozruchem rozgrzanego silnika, w ppm

A.7.4. Specyfikacja i weryfikacja analizatora

A.7.4.1. Wymogi liniowości

Analizator musi spełniać wymogi liniowości określone w tabeli 7 niniejszego załącznika. Weryfikację liniowości zgodnie z pkt 9.2.1 niniejszego załącznika przeprowadza się co najmniej co 12 miesięcy lub każdorazowo w związku z naprawą lub zmianą układu mogącą mieć wpływ na kalibrację. Za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu dopuszcza się liczbę punktów odniesienia mniejszą niż 10, jeśli można wykazać równoważną dokładność.

Do weryfikacji liniowości używa się gazu NH_3 zgodnego ze specyfikacjami zawartymi w pkt A.7.4.2.7. Dopuszcza się użycie komórek odniesienia zawierających gaz zakresowy NH_3 .

Przyrządy, których impulsy wykorzystuje się w algorytmach kompensacji muszą spełniać wymogi liniowości określone w tabeli 7 niniejszego załącznika. Weryfikacja liniowości przeprowadzana jest zgodnie z procedurami kontroli wewnętrznej przez producenta lub zgodnie z wymaganiami normy ISO 9000.

A.7.4.2. Specyfikacje analizatora

Analizator musi mieć zakres pomiaru i czas reakcji odpowiedni dla dokładności wymaganej do mierzenia stężenia NH_3 w warunkach ustalonych i nieustalonych.

A.7.4.2.1. Minimalna granica wykrywalności

Analizator musi się charakteryzować minimalną granicą wykrywalności wynoszącą < 2 ppm we wszystkich warunkach badania.

A.7.4.2.2. Dokładność

Dokładność, zdefiniowana jako odchylenie odczytu analizatora od wartości odniesienia, nie może przekraczać $\pm 3\%$ odczytu lub ± 2 ppm, w zależności od tego, która wartość jest większa.

A.7.4.2.3. Błąd pełzania zera

Błąd pełzania zera i odpowiadający mu przedział czasu określa producent przyrządu.

A.7.4.2.4. Błąd pełzania zakresu

Błąd pełzania zakresu i odpowiadający mu przedział czasu określa producent przyrządu.

A.7.4.2.5. Czas reakcji układu

Czas reakcji układu musi być ≤ 20 s.

A.7.4.2.6. Czas narastania

Czas narastania analizatora musi być ≤ 5 s.

A.7.4.2.7. Gaz kalibracyjny NH_3

Dostępna musi być mieszanina gazów o następującym składzie chemicznym:

NH_3 i oczyszczony azot.

Rzeczywista wartość stężenia gazu kalibracyjnego musi mieścić się w granicach $\pm 3\%$ wartości nominalnej. Stężenie NH_3 wyraża się objętościowo (procent objętościowy lub objętość ppm).

Należy zapisać datę upływu okresu ważności gazów kalibracyjnych podaną przez producenta.

A.7.5. Układy alternatywne

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić inne układy lub analizatory, jeżeli okaże się, że dają one równoważne wyniki w rozumieniu pkt 5.1.1 niniejszego załącznika.

„Wyniki” odnoszą się do średnich stężeń NH_3 dla określonego cyklu.

Dodatek 8

Wyposażenie do zliczania emitowanych cząstek stałych

- A.8.1. Specyfikacja
- A.8.1.1. Przegląd układu
- A.8.1.1.1. Układ próbkowania cząstek stałych składa się z sondy do pobierania próbek lub z punktu próbkowania, pobierających próbkę z wymieszanego jednolicie strumienia w układzie rozcieńczania spalin, zgodnie z opisem w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.1 i A.2.2.2 lub A.2.2.3 i A.2.2.4, z urządzenia zatrzymującego cząstki lotne (VPR), usytuowanego przed licznikiem cząstek stałych (PNC) i z odpowiednich przewodów przesyłowych.
- A.8.1.1.2. Zaleca się umieszczenie preklasyfikatora cząstek stałych według ich wielkości (np. typu cyklonicznego lub udarowego itd.) przed wlotem VPR. Dopuszczalną alternatywą dla stosowania preklasyfikatora rozmiaru cząstek jest sonda do pobierania próbek, funkcjonująca jako odpowiednie urządzenie klasyfikujące według wielkości, takie jak urządzenie przedstawione na rysunku 14 w dodatku 2 do niniejszego załącznika. W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu, dopuszczalne jest stosowanie takiego samego preklasyfikatora w odniesieniu do masy cząstek stałych i do pobierania próbek cząstek stałych oraz pobieranie próbek cząstek stałych z układu rozcieńczania za preklasyfikatorem. Alternatywnie można stosować oddzielne preklasyfikatory pobierające próbki cząstek stałych z układu rozcieńczania przed preklasyfikatorem masy cząstek stałych.
- A.8.1.2. Wymagania ogólne
- A.8.1.2.1. Punkt próbkowania cząstek stałych musi się znajdować w obrębie układu rozcieńczającego.
- Końcówka sondy próbkującej lub punkt próbkowania cząstek stałych i przewód przesyłowy cząstek stałych (PTT) łącznie stanowią układ przesyłu cząstek stałych (PTS). PTS przenosi próbkę z tunelu rozcieńczającego do wlotu VPR. PTS musi spełniać następujące warunki:
- W przypadku układów pełnego rozcieńczania przepływu i układów częściowego rozcieńczania przepływu do częściowego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika), sondę próbkującą należy umieścić blisko osi tunelu, w odległości od 10 do 20 średnic tunelu za punktem wlotu gazu tak, aby była zwrócona w kierunku przeciwnym do przepływu gazu w tunelu, z osią końcówki równoległą do osi tunelu rozcieńczającego. Sondę próbkującą należy umieścić w przewodzie rozcieńczania, tak aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin.
- W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu do całkowitego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika), punkt próbkowania cząstek stałych lub sonda próbkująca muszą być usytuowane w przewodzie przesyłowym cząstek stałych przed oprawą filtra cząstek stałych, miernikiem przepływu i jakimkolwiek punktem zmiany kierunku próbki/ominięcia. Punkt próbkowania lub sonda próbkująca muszą być tak usytuowane, aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin. Wymiary sondy do pobierania próbek nie mogą zakłócać funkcjonowania układu częściowego rozcieńczania przepływu.
- Próbka gazu pobrana przez PTS musi spełniać następujące warunki:
- w przypadku układów pełnego rozcieńczania przepływu spalin liczba Reynoldsa (Re) jest mniejsza niż 1 700;
- w przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu liczba Reynoldsa (Re) jest mniejsza niż 1 700 w PTT, tj. za sondą próbkującą lub punktem pobierania próbek;
- Jej czas przebywania w PTS wynosi maksymalnie 3 sekundy.
- Każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku PTS, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.
- Przewód wylotowy (OT), przez który rozcieńczona próbka dociera z VPR do wlotu PNC, musi mieć następujące właściwości:
- wewnętrzna średnica wynosi co najmniej 4 mm;
- czas przepływu próbki gazu przez OT wynosi maksymalnie 0,8 sekundy.
- Każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku OT, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.
- A.8.1.2.2. VPR obejmuje urządzenia służące do rozcieńczania próbek i do usuwania cząstek lotnych.
- A.8.1.2.3. Wszystkie części układu rozcieńczania i układu próbkowania od rury wydechowej do PNC stykające się z nierozcieńczonymi i rozcieńczonymi spalinami są tak zaprojektowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć osadzanie się cząstek stałych. Wszystkie części są wykonane z materiałów przewodzących elektryczność, które nie wchodzi w reakcję ze składnikami spalin, i są uziemione w celu wyeliminowania wpływu pola elektrycznego.

- A.8.1.2.4. Układ próbkowania cząstek stałych musi być zgodny z dobrą praktyką pobierania próbek aerozolu, która obejmuje unikanie ostrych łuków rurowych i nagłych zmian przekroju, stosowanie gładkich powierzchni wewnętrznych i ograniczenie długości ciągu pobierania próbek do niezbędnego minimum. Dopuszcza się stopniowe zmiany przekroju.
- A.8.1.3. Wymagania szczególne
- A.8.1.3.1. Próbka cząstek stałych nie może przechodzić przez pompę, zanim nie przejdzie przez PNC.
- A.8.1.3.2. Zaleca się stosowanie preklasyfikatora próbek.
- A.8.1.3.3. Jednostka wstępnego kondycjonowania próbki musi:
- A.8.1.3.3.1. być w stanie rozcieńczyć próbkę co najmniej jednoetapowo, w celu osiągnięcia stężenia liczbowego cząstek stałych poniżej górnej granicy trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC i w temperaturze gazu poniżej 35 °C na wlocie do PNC;
- A.8.1.3.3.2. obejmować etap wstępnego rozcieńczania w podwyższonej temperaturze, które daje próbkę o temperaturze co najmniej 150 °C i maksymalnie 400 °C i rozcieńcza ją co najmniej 10-krotnie;
- A.8.1.3.3.3. utrzymywać stałe nominalne temperatury robocze na etapach rozcieńczania przebiegającego w podwyższonej temperaturze, w zakresie określonym w pkt A.8.1.3.3.2, z tolerancją ± 10 °C. Musi wskazywać, czy etapy przeprowadzane w podwyższonej temperaturze mają właściwą temperaturę działania;
- A.8.1.3.3.4. w przypadku cząstek o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm i 50 nm pozwalać uzyskać współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych ($f_r(d_i)$), zgodnie z opisem w pkt A.8.2.2.2 poniżej, który nie jest wyższy o więcej niż, odpowiednio, 30 % i 20 % i nie jest niższy o więcej niż 5 % w porównaniu do cząstek o średnicy ruchliwości elektrycznej 100 nm, dla VPR jako całości;
- A.8.1.3.3.5. pozwala również uzyskać ponad 99-procentowe odparowanie cząstek stałych tetrakontanu ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) o średnicy 30 nm, których stężenie na wlocie wynosi co najmniej $10\,000\text{ cm}^{-3}$, w efekcie podgrzewania i redukcji ciśnienia cząstkowych tetrakontanu.
- A.8.1.3.4. PNC musi:
- A.8.1.3.4.1. funkcjonować w warunkach pełnego przepływu;
- A.8.1.3.4.2. zapewniać dokładność zliczania $\pm 10\%$ w zakresie od 1 cm^{-3} do górnej granicy trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC według wzorca odniesienia. Przy stężeniach poniżej 100 cząstek/cm^3 mogą być wymagane pomiary uśrednione dla przedłużonych okresów próbkowania, w celu wykazania dokładności PNC z wysokim stopniem pewności statystycznej;
- A.8.1.3.4.3. zapewniać odczytywalność co najmniej 0,1 cząstek stałych na cm^{-3} przy stężeniach poniżej $100\text{ cząstek/cm}^{-3}$;
- A.8.1.3.4.4. charakteryzować się liniową odpowiedzią na stężenia cząstek stałych w całym zakresie pomiarowym w trybie zliczania pojedynczych cząstek;
- A.8.1.3.4.5. charakteryzować się częstotliwością przekazywania danych wynoszącą co najmniej 0,5 Hz;
- A.8.1.3.4.6. charakteryzować się czasem reakcji t_{90} w zakresie mierzonego stężenia poniżej 5 s;
- A.8.1.3.4.7. mieć wbudowaną funkcję korekcji koincydencji do poziomu maksymalnego 10 % i ewentualnie wykorzystywać współczynnik wewnętrznej kalibracji, zgodnie z opisem w pkt A.8.2.1.3, ale bez żadnego innego algorytmu umożliwiającego korektę lub określanie skuteczności zliczania;
- A.8.1.3.4.8. zapewniać sprawność zliczania dla cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 23 nm (± 1 nm) i 41 nm (± 1 nm), wynoszącą odpowiednio 50 % (± 12 %) i co najmniej 90 %. Takie sprawności zliczania można osiągnąć za pomocą środków wewnętrznych (np. kontroli konstrukcji przyrządów) lub zewnętrznych (np. preklasyfikacja rozmiaru);
- A.8.1.3.4.9. Jeżeli PNC wymaga stosowania płynu roboczego, należy go wymieniać z częstotliwością określoną przez producenta instrumentu.
- A.8.1.3.5. Jeżeli ciśnienie lub temperatura na wlocie PNC nie utrzymuje się na znanym stałym poziomie, na którym kontrolowane jest natężenie przepływu w PNC, należy je mierzyć i zgłaszać w celu skorygowania pomiarów stężenia cząstek stałych do warunków standardowych.
- A.8.1.3.6. Suma czasu przebywania w PTS, VPR i OT oraz czasu reakcji t_{90} PNC nie może przekraczać 20 s.
- A.8.1.3.7. Czas przekształcania w całym układzie próbkowania liczby cząstek stałych (PTS, VPR, OT i PNC) należy oznaczać poprzez wprowadzenie aerozolu bezpośrednio na wlocie do PTS. Przelączenie aerozolu należy przeprowadzić w czasie krótszym niż 0,1 s. Aerozol wykorzystywany podczas badania musi wywoływać zmianę stężenia co najmniej o 60 % pełnej skali.

Ślad stężenia należy rejestrować. W odniesieniu do zestrojenia czasowego sygnałów stężenia liczbowego cząstek stałych i przepływu spalin, czas przemiany definiuje się jako okres czasu od zmiany (t_0) do momentu, kiedy reakcja wynosi 50 % odczytu końcowego (t_{50}).

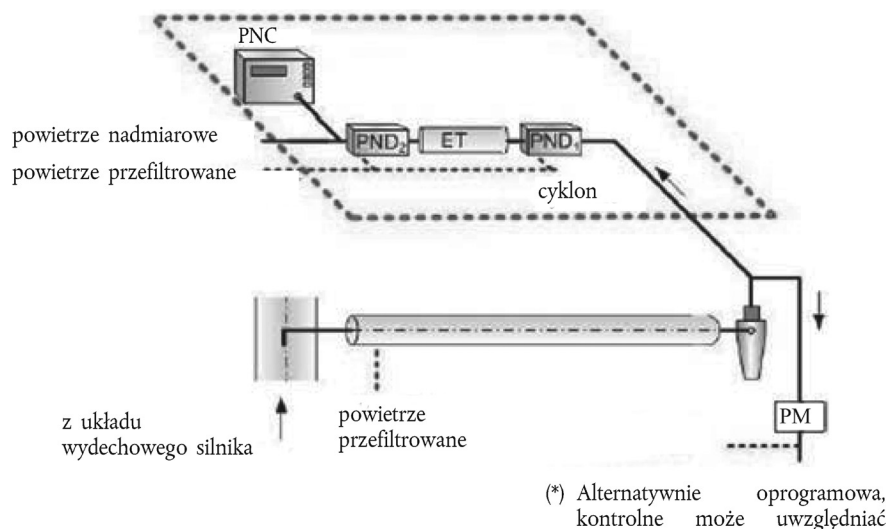
A.8.1.4. Opis zalecanego układu

Niniejszy punkt zawiera zalecane praktyki w odniesieniu do pomiaru liczby cząstek stałych. Dopuszcza się jednak każdy układ, spełniający specyfikacje funkcjonalne zawarte w pkt A.8.1.2 i A.8.1.3.

Rysunki 19 i 20 przedstawiają schematy zalecanych konfiguracji układu próbkowania cząstek stałych, należących odpowiednio do układu częściowego i pełnego rozcieńczania przepływu spalin.

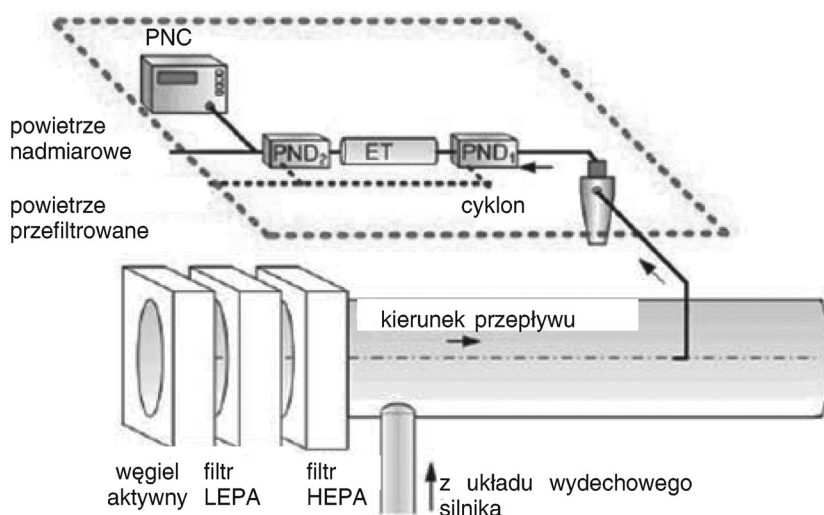
Rysunek 19

Schemat zalecanego układu próbkowania cząstek stałych – próbkowanie częściowego przepływu spalin



Rysunek 20

Schemat zalecanego układu próbkowania cząstek stałych – próbkowanie pełnego przepływu spalin



A.8.1.4.1. Opis układu próbkowania

Układ próbkowania cząstek stałych musi składać się z końcówki sondy próbkującej lub punktu próbkowania cząstek stałych w układzie rozcieńczania, przewodu przesyłowego cząstek stałych (PTT), preklasyfikatora cząstek stałych (PCF) oraz urządzenia zatrzymującego cząstki lotne (VPR) przed licznikiem stężenia liczbowego cząstek stałych (PNC). VPR musi obejmować urządzenia służące do rozcieńczania próbek (rozcieńczalników cząstek stałych PND₁ i PND₂) i do odparowywania cząstek stałych (przewodu odparowującego – ET). Sondę próbkującą lub punkt próbkowania, w przypadku badania przepływu gazu, należy umieścić

w przewodzie rozcieńczania w taki sposób, aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin. Suma czasu przebywania w układzie i czasu reakcji t_{90} PNC nie może przekraczać 20 s.

A.8.1.4.2. Układ przesyłu cząstek stałych

Końcówka sondy próbkującej lub punkt próbkowania cząstek stałych i przewód przesyłowy cząstek stałych (PTS) łącznie stanowią układ przesyłu cząstek stałych (PTS). PTS przenosi próbkę z tunelu rozcieńczającego do wlotu pierwszego rozcieńczalnika liczby cząstek stałych. PTS musi spełniać następujące warunki:

W przypadku układów pełnego rozcieńczania przepływu i układów częściowego rozcieńczania przepływu do częściowego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika), sondę próbkującą należy umieścić blisko osi tunelu, w odległości od 10 do 20 średnic tunelu za punktem wlotu gazu tak, aby była zwrócona w kierunku przeciwnym do przepływu gazu w tunelu, z osią końcówki równoległą do osi tunelu rozcieńczającego. Sondę próbkującą należy umieścić w przewodzie rozcieńczania, tak aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin.

W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu do pełnego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika) punkt próbkowania cząstek stałych musi być usytuowany w przewodzie przesyłowym cząstek stałych przed oprawą filtra cząstek stałych, miernikiem przepływu i jakimkolwiek punktem zmiany kierunku próbki/ominięcia. Punkt próbkowania lub sonda próbkująca muszą być tak usytuowane, aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin.

Próbka gazu pobrana przez PTS musi spełniać następujące warunki:

liczba Reynoldsa (Re) jest mniejsza niż 1 700;

Jej czas przebywania w PTS wynosi maksymalnie 3 sekundy.

Każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku PTS, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.

Przewód wylotowy (OT), przez który rozcieńczona próbka dociera z VPR do wlotu PNC, musi mieć następujące właściwości:

wewnętrzna średnica wynosi co najmniej 4 mm;

czas przepływu próbki gazu przez OT wynosi maksymalnie 0,8 sekundy.

Każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku OT, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.

A.8.1.4.3. Preklasyfikator cząstek stałych

Zalecany preklasyfikator cząstek stałych umieszcza się przed VPR. Średnica cząstek stałych preklasyfikatora o 50 % punkcie odcięcia musi mieścić się w granicach od 2,5 μm do 10 μm dla objętościowego natężenia przepływu próbki, wybranego do pobierania próbek emisji cząstek stałych. Preklasyfikator musi zapewnić na wylocie przepływ co najmniej 99 % stężenia masowego wprowadzonych do niego cząstek 1 μm , z natężeniem wybranym do pobierania próbek emisji cząstek stałych. W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu dopuszczalne jest stosowanie takiego samego preklasyfikatora w odniesieniu do masy cząstek stałych i do pobierania próbek liczby cząstek stałych oraz pobieranie próbek cząstek stałych z układu rozcieńczania za preklasyfikatorem. Alternatywnie można stosować oddzielne preklasyfikatory pobierające próbki cząstek stałych z układu rozcieńczania przed preklasyfikatorem masy cząstek stałych.

A.8.1.4.4. Urządzenie zatrzymujące cząstki lotne (VPR)

VPR musi składać się z jednego rozcieńczalnika liczby cząstek stałych (PND_1), przewodu odparowującego i drugiego rozcieńczalnika (PND_2), połączonych szeregowo. Rozcieńczanie polega na redukcji liczbowego stężenia cząstek stałych w próbce wprowadzanej do miernika stężenia cząstek stałych poniżej górnej granicy trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC oraz na eliminacji nukleacji w próbce. VPR musi wskazywać, czy PND_1 i przewód odparowujący mają właściwą temperaturę roboczą.

VPR musi pozwalać uzyskać ponad 99 % odparowania cząstek stałych tetrakontanu ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) o średnicy 30 nm przy stężeniu na wlocie wynoszącym co najmniej $10\,000\text{ cm}^{-3}$, za pomocą podgrzewania i redukcji cząstkowych ciśnień tetrakontanu. W przypadku cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm i 50 nm VPR musi również pozwalać uzyskać współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych (f_p), który nie jest wyższy o więcej niż, odpowiednio, 30 % i 20 % i nie jest niższy o więcej niż 5 % w porównaniu do cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 100 nm, dla VPR jako całości.

A.8.1.4.4.1. Pierwsze urządzenie do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych (PND₁)

Pierwsze urządzenie do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych musi być specjalnie zaprojektowane do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych, a jego temperatura robocza (ścianek) musi mieścić się w granicach od 150 °C do 400 °C. Zadana temperatura ścianek powinna być utrzymywana w tym zakresie na stałym nominalnym poziomie roboczym z tolerancją ± 10 °C i nie powinna przekraczać temperatury ścianek ET (pkt A.8.1.4.4.2). Urządzenie to powinno być zasilane powietrzem rozcieńczającym filtrowanym na filtrze HEPA i powinno zapewniać współczynnik rozcieńczania od 10-krotnego do 200-krotnego.

A.8.1.4.4.2. Przewód odparowujący (ET)

Na całej długości ET temperatura ścianek musi być utrzymywana na poziomie wyższym lub takim samym jak temperatura pierwszego urządzenia rozcieńczającego liczbowo cząstki stałe, a temperatura ścianek musi być utrzymywana na stałym nominalnym poziomie roboczym w granicach od 300 °C do 400 °C z tolerancją ± 10 °C.

A.8.1.4.4.3. Drugie urządzenie do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych (PND₂)

PND₂ musi być specjalnie zaprojektowane do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych. Urządzenie to musi być zasilane powietrzem rozcieńczającym filtrowanym na filtrze HEPA i musi zapewniać utrzymanie współczynnika rozcieńczania w granicach od 10-krotnego do 30-krotnego. Współczynnik rozcieńczania PND₂ musi być dobierany w zakresie od 10 do 15, aby stężenie liczbowe cząstek stałych za drugim rozcieńczalnikiem było mniejsze niż górna granica trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC, a temperatura gazu przed wprowadzeniem do PNC była mniejsza niż 35 °C.

A.8.1.4.5. Licznik cząstek stałych (PNC)

PNC musi spełniać wymagania określone w pkt A.8.1.3.4.

A.8.2. Kalibracja/walidacja układu próbkowania cząstek stałych⁽¹⁾

A.8.2.1. Kalibracja licznika cząstek stałych

A.8.2.1.1. Placówka techniczna zapewnia dostępność świadectwa kalibracji PNC, wykazującego zgodność z wzorcem odniesienia w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie emisji.

A.8.2.1.2. Każdorazowo po przeprowadzeniu ważnych czynności obsługowych należy ponownie kalibrować PNC i wydawać nowe świadectwo kalibracji.

A.8.2.1.3. Należy zapewnić zgodność kalibracji ze standardową metodą kalibracji:

- a) poprzez porównanie reakcji kalibrowanego PNC z reakcją skalibrowanego elektrometru do aerozoli, przy jednoczesnym próbkowaniu kalibracyjnych cząstek stałych sklasyfikowanych elektrostatycznie; lub
- b) poprzez porównanie reakcji kalibrowanego PNC z reakcją drugiego PNC, który został skalibrowany przy użyciu powyższej metody.

W przypadku elektrometru kalibrację należy przeprowadzać, stosując co najmniej sześć standardowych stężeń, rozłożonych możliwie jak najbardziej równomiernie w zakresie pomiaru PNC. Punkty te obejmują punkt nominalnego stężenia zerowego, uzyskany dzięki podłączeniu filtrów HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej, na wejściu każdego instrumentu. Jeżeli do kalibrowanego PNC nie stosuje się żadnego współczynnika kalibracji, zmierzone stężenia muszą mieścić się w granicach ± 10 % standardowego stężenia w odniesieniu do każdego zastosowanego stężenia, z wyjątkiem punktu zero, w innym przypadku należy odrzucić kalibrowany PNC. Należy obliczyć i zanotować gradient regresji liniowej dwóch zestawów danych. W odniesieniu do PNC poddanego kalibracji stosuje się współczynnik kalibracji równy odwrotności gradientu. Liniowość odpowiedzi jest obliczana jako kwadrat współczynnika korelacji liniowej Pearsona (R^2) dwóch zestawów danych i musi wynosić co najmniej 0,97. Przy obliczaniu zarówno gradientu, jak i R^2 regresję liniową należy przeprowadzić przez punkt wyjściowy (stężenie zerowe w obu instrumentach).

W przypadku wzorcowego PNC kalibrację należy przeprowadzać, stosując co najmniej sześć standardowych stężeń mieszczących się w zakresie pomiaru PNC. W co najmniej 3 punktach stężenie wynosi mniej niż $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$, pozostałe wartości stężenia są rozłożone liniowo między $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$ a maksymalnym stężeniem w zakresie PNC w trybie zliczania pojedynczych cząstek. Punkty te obejmują punkt nominalnego stężenia zerowego, uzyskany dzięki podłączeniu filtrów HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej, na wejściu każdego instrumentu. Jeżeli do kalibrowanego PNC poddanego kalibracji nie stosuje się żadnego współczynnika kalibracji, zmierzone stężenia muszą mieścić się w granicach ± 10 % standardowego stężenia w odniesieniu do każdego zastosowanego stężenia z wyjątkiem punktu zero, w innym przypadku należy odrzucić kalibrowany PNC. Należy obliczyć i zanotować gradient regresji liniowej dwóch zestawów danych. W odniesieniu do PNC poddanego kalibracji stosuje się współczynnik

⁽¹⁾ Przykłady metod kalibracji/walidacji są dostępne na stronie: www.unece.org/es/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpfcp

kalibracji równy odwrotności gradientu. Liniowość odpowiedzi jest obliczana jako kwadrat współczynnika korelacji liniowej Pearsona (R^2) dwóch zestawów danych i musi wynosić co najmniej 0,97. Przy obliczaniu zarówno gradientu, jak i R^2 regresję liniową należy przeprowadzić przez punkt wyjściowy (stężenie zerowe w obu instrumentach).

A.8.2.1.4. Kalibracja musi obejmować również kontrolę zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt A.8.1.3.4.8, dotyczącymi skuteczności wykrywania przez PNC cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 23 nm. Kontrola skuteczności zliczania cząstek stałych o średnicy 41 nm nie jest wymagana.

A.8.2.2. Kalibracja/Walidacja urządzenia zatrzymującego cząstki lotne

A.8.2.2.1. Kalibracja współczynników redukcji stężenia cząstek stałych VPR, przy pełnym zakresie jego ustawień rozcieńczania w ustalonych nominalnych temperaturach roboczych, wymagana jest jedynie w przypadku nowego urządzenia lub przeprowadzenia ważnych czynności obsługowych. Wymóg okresowej walidacji współczynnika redukcji stężenia cząstek stałych VPR ogranicza się do kontroli przy pojedynczym ustawieniu, typowym dla urządzeń stosowanych do pomiarów w pojazdach wyposażonych w filtr cząstek stałych w silnikach Diesla. Placówka techniczna zapewnia dostępność świadectwa kalibracji lub walidacji urządzenia zatrzymującego cząstki lotne w okresie 6 miesięcy poprzedzających badanie emisji. Jeżeli urządzenie zatrzymujące cząstki lotne posiada wbudowane alarmy monitorowania temperatury, dopuszczalny jest 12-miesięczny przedział czasu między kontrolami.

VPR musi charakteryzować się współczynnikiem redukcji stężenia cząstek o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, 50 nm i 100 nm. W przypadku cząstek o średnicy ruchliwości elektrycznej o 30 nm i 50 nm współczynniki redukcji stężenia cząstek stałych ($f_r(d)$) nie mogą być wyższe o więcej niż, odpowiednio, 30 % i 20 % oraz nie mogą być niższe o więcej niż 5 % w porównaniu do cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 100 nm. (\bar{f}_r) Dla potrzeb walidacji średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych muszą się mieścić w granicach ± 10 % średniego współczynnika redukcji stężenia cząstek stałych (\bar{f}_r) określonego podczas wstępnej kalibracji VPR.

A.8.2.2.2. Aerosol stosowany w tych pomiarach musi składać się z cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, 50 nm i 100 nm i mieć minimalne stężenie wynoszące $5\ 000\ \text{cm}^{-3}$ na wlocie VPR. Stężenia cząstek stałych należy mierzyć przed elementami układu i za nimi.

Współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych należy obliczać dla każdej wielkości cząstki stałej ($f_r(d_i)$) przy użyciu następującego równania:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)} \quad (117)$$

gdzie:

$N_{in}(d_i)$ = stężenie liczby cząstek stałych przed elementami układu w przypadku cząstek stałych o średnicy d_i

$N_{out}(d_i)$ = stężenie liczby cząstek stałych za elementami układu w przypadku cząstek stałych o średnicy d_i oraz

d_i = średnica ruchliwości elektrycznej cząstek stałych (30, 50 lub 100 nm)

$N_{in}(d_i)$ i $N_{out}(d_i)$ należy skorygować dla tych samych warunków.

(\bar{f}_r) Średnią redukcję stężenia cząstek stałych (\bar{f}_r) przy danym ustawieniu rozcieńczania oblicza się przy użyciu następującego równania:

$$\bar{f}_r = \frac{f_r(30\text{nm}) + f_r(50\text{nm}) + f_r(100\text{nm})}{3} \quad (118)$$

Zaleca się kalibrację i walidację VPR jako całej jednostki.

A.8.2.2.3. Placówka techniczna zapewnia dostępność świadectwa walidacji urządzenia zatrzymującego cząstki lotne wykazującego efektywność redukcji cząstek lotnych w okresie 6 miesięcy poprzedzających badanie emisji. Jeżeli urządzenie zatrzymujące cząstki lotne posiada wbudowane alarmy monitorowania temperatury, dopuszczalny jest 12-miesięczny przedział czasu między kontrolami. VPR musi wykazywać co najmniej 99-procentową sprawność zatrzymywania cząstek stałych tetrakontanu ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) o średnicy ruchliwości elektrycznej co najmniej 30 nm przy stężeniu na wlocie wynoszącym co najmniej $10\ 000\ \text{cm}^{-3}$ w przypadku ustawienia na minimalne rozcieńczanie i temperatury roboczej zalecanej przez producentów.

- A.8.2.3. Procedury kontroli układu pomiarowego cząstek stałych
- A.8.2.3.1. Przed każdym badaniem licznik cząstek stałych musi podać zmierzone stężenie maksymalnie $0,5 \text{ cm}^{-3}$ cząstek stałych, jeżeli na wlocie całego układu próbkowania cząstek stałych (VPR i PNC) zainstalowany jest filtr HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej.
- A.8.2.3.2. Raz w miesiącu przepływ spalin do licznika cząstek stałych sprawdzany za pomocą przepływomierza poddanego kalibracji muszą sygnalizować zmierzoną wartość w zakresie 5 % nominalnego stężenia przepływu w liczniku cząstek stałych.
- A.8.2.3.3. Codziennie, po podłączeniu filtra HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej, na wlocie licznika cząstek stałych, licznik musi podawać stężenie wynoszące maksymalnie $0,2 \text{ cm}^{-3}$. Po odłączeniu filtra licznik cząstek stałych musi wskazać wzrost mierzonego stężenia do poziomu co najmniej 100 cm^{-3} cząstek stałych w otaczającym powietrzu i ponowny spadek do maksymalnie $0,2 \text{ cm}^{-3}$ po ponownym zainstalowaniu filtra HEPA.
- A.8.2.3.4. Przed rozpoczęciem każdego badania należy potwierdzić, że układ pomiarowy wskazuje, że przewód odprowadzający – jeżeli znajduje się w układzie – osiągnął prawidłową temperaturę działania.
- A.8.2.3.5. Przed rozpoczęciem każdego badania należy potwierdzić, że układ pomiarowy wskazuje, że rozcieńczalnik PND₁ osiągnął prawidłową temperaturę działania.
-

ZAŁĄCZNIK 5

SPECYFIKACJE PALIW WZORCOWYCH

Dane techniczne dotyczące paliw dla badanych silników wysokoprężnych oraz silników dwupaliwowych

Typ: Olej napędowy (B7)

Parametr	Jednostka	Wartość graniczna ⁽¹⁾		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Liczba cetanowa		46,0		EN ISO 4264
Liczba cetanowa ⁽²⁾		52,0	56,0	EN-ISO 5165
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675 EN ISO 12185
Destylacja:				
— punkt 50 %	°C	245		EN-ISO 3405
— punkt 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
— końcowa temperatura wrzenia	°C		360	EN-ISO 3405
Temperatura zapłonu	°C	55		EN 22719
CFPP	°C		5	EN 116
Lepkość w temp. 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	% m/m	2,0	4,0	EN 12916
Zawartość siarki	mg/kg		10	EN ISO 20846/ EN ISO 20884
Korozja miedzi (3h w temp. 50 °C)	Wartość znamionowa		Klasa 1	EN-ISO 2160
Pozostałość koksowa Conradsona (10 % pozostałości destylacyjnych)	% m/m		0,2	EN-ISO 10370
Zawartość popiołu	% m/m		0,01	EN-ISO 6245
Zanieczyszczenie ogółem	mg/kg		24	EN 12662
Zawartość wody	% m/m		0,02	EN-ISO 12937
Liczba zubożenia (mocny kwas)	mg KOH/g		0,10	ASTM D 974
Stabilność utleniania ⁽³⁾	mg/ml		0,025	EN-ISO 12205
Smarowność (średnica śladu zużycia w badaniu HFRR w temp. 60 °C)	µm		400	EN ISO 12156
Stabilność utleniania przy 110 °C ⁽³⁾	H	20,0		EN 15751
FAME ⁽⁴⁾	% v/v	6,0	7,0	EN 14078

Uwagi:

⁽¹⁾ Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Dla ustalenia ich wartości granicznych, zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”; dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2 R powyżej 0; podczas ustalania wartości minimalnej i maksymalnej uwzględniono różnicę minimalną 4R (R = powtarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości 0, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.

- (2) Zakres zmienności liczby cetanowej nie jest zgodny z wymaganiami dotyczącymi minimalnego zakresu 4R. W przypadku wystąpienia sporu między dostawcą paliwa a użytkownikiem paliwa, do jego rozstrzygnięcia można jednak zastosować warunki normy ISO 4259, pod warunkiem że przeprowadzi się pomiary wielokrotne, o liczebności wystarczającej do uzyskania niezbędnej dokładności zamiast jednego pomiaru.
- (3) Nawet jeżeli kontrolowana jest stabilność utleniania, okres przydatności do użycia może być ograniczony. Należy zasięgnąć opinii dostawcy dotyczącej okresu składowania i przydatności do użycia.
- (4) Zawartość FAME musi być zgodna ze specyfikacją podaną w normie EN 14214.

Typ: Etanol do specjalnych silników o zapłonie samoczynnym (ED95) (1)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne (2)		Metoda badania (3)
		Minimum	Maksimum	
Alkohol łącznie (etanol wraz z zawartością bardziej nasyconych alkoholi)	% m/m	92,4		EN 15721
Inne bardziej nasycone monoalkohole (C3-C5)	% m/m		2,0	EN 15721
Metanol	% m/m		0,3	EN 15721
Gęstość 15 °C	kg/m ³	793,0	815,0	EN ISO 12185
Kwasowość w przeliczeniu na kwas octowy	% m/m		0,0025	EN 15491
Wygląd		Jasny i przejrzysty		
Temperatura zapłonu	°C	10		EN 3679
Suche pozostałości	mg/kg		15	EN 15691
Zawartość wody	% m/m		6,5	EN 15489 (4) EN-ISO 12937 EN15692
Aldehydy w przeliczeniu na aldehyd octowy	% m/m		0,0050	ISO 1388-4
Estry w przeliczeniu na octan etylu	% m/m		0,1	ASTM D1617
Zawartość siarki	mg/kg		10,0	EN 15485 EN 15486
Siarczany	mg/kg		4,0	EN 15492
Skażenie cząstkami stałymi	mg/kg		24	EN 12662
Fosfor	mg/l		0,20	EN 15487
Chlorek nieorganiczny	mg/kg		1,0	EN 15484 lub EN 15492
Miedź	mg/kg		0,100	EN 15488
Przewodność elektryczna	µS/cm		2,50	DIN 51627-4 lub prEN 15938

Uwagi:

- (1) O ile nie są znane negatywne skutki uboczne, paliwo etanolowe można uszlachetniać dodatkami, takimi jak cetanowy dodatek uszlachetniający wskazany przez producenta silnika. W przypadku spełnienia tych warunków największa dopuszczalna ilość wynosi 10 % m/m.
- (2) Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Dla ustalenia ich wartości granicznych, zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”; dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2 R powyżej 0; podczas ustalania wartości minimalnej i maksymalnej uwzględniono różnicę minimalną 4R (R = powtarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości 0, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełnienia przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.
- (3) Metody równoważne EN/ISO zostaną przyjęte, gdy zostaną wydane dla wymienionych powyżej właściwości.
- (4) Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełnienia przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy EN 15489.

Dane techniczne dotyczące paliw dla badanych silników z zapłonem iskrowym oraz silników dwupaliwowych

Typ: Benzyna (E10)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne ⁽¹⁾		Metoda badania ⁽²⁾
		Minimum	Maksimum	
Liczba oktanowa oznaczona metodą badawczą (RON)		95,0	97,0	EN ISO 5164:2005 ⁽³⁾
Liczba oktanowa oznaczona metodą motorową (MON)		84,0	86,0	EN ISO 5163:2005 ⁽³⁾
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m ³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Ciśnienie pary	kPa	56,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Zawartość wody	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Destylacja:				
— odparowanie przy 70 °C	% v/v	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— odparowanie przy 100 °C	% v/v	56,0	60,0	EN-ISO 3405
— odparowanie przy 150 °C	% v/v	88,0	90,0	EN-ISO 3405
— końcowa temperatura wrzenia	°C	190	210	EN-ISO 3405
Pozostałość	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Analiza węglowodorów:				
— alkeny	% v/v	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— węglowodory aromatyczne	% v/v	25,0	35,0	EN 14517 EN 15553
— benzen	% v/v	0,4	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— węglowodory nasycone	% v/v	Wartość podana		EN 14517 EN 15553
Stosunek węgiel/wodór		Wartość podana		
Stosunek węgiel/tlen		Wartość podana		
Okres indukcyjny ⁽⁴⁾	minuty	480		EN-ISO 7536
Zawartość tlenu ⁽⁵⁾	% m/m	3,7		EN 1601 EN 13132 EN 14517
Obecność gumy	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Zawartość siarki ⁽⁶⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Korozyja miedzi (3h w temp. 50 °C)	Wartość znamionowa	—	Klasa 1	EN-ISO 2160
Zawartość ołowiu	mg/l	—	5	EN 237

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne ⁽¹⁾		Metoda badania ⁽²⁾
		Minimum	Maksimum	
Zawartość fosforu ⁽⁷⁾	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol ⁽⁴⁾	% v/v	9,5	10,0	EN 1601 EN 13132 EN 14517

Uwagi:

⁽¹⁾ Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Dla ustalenia ich wartości granicznych, zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”; dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2 R powyżej 0; podczas ustalania wartości minimalnej i maksymalnej uwzględniono różnicę minimalną 4R (R = powtarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości 0, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.

⁽²⁾ Metody równoważne EN/ISO zostaną przyjęte, gdy zostaną wydane dla wymienionych powyżej właściwości.

⁽³⁾ Obliczając wynik końcowy dla MON i RON zgodnie z normą EN 228:2008 odejmuje się współczynnik korygujący wynoszący 0,2.

⁽⁴⁾ Paliwo może zawierać inhibitory utleniania i dezaktywatory metalu normalnie wykorzystywane do stabilizowania strumieni benzyny w rafineriach, ale nie można dodawać do niego detergentów/dodatków dyspersyjnych ani olejów rozpuszczalnikowych.

⁽⁵⁾ Etanol spełniający wymagania specyfikacji EN 15376 jest jedynym związkiem tlenowym, który celowo dodaje się do paliwa wzorcowego.

⁽⁶⁾ Podaje się rzeczywistą zawartość siarki w paliwie wykorzystywanym do badania typu 1.

⁽⁷⁾ Do tego paliwa wzorcowego nie należy celowo dodawać związków zawierających fosfor, żelazo, mangan lub ołów.

Typ: Etanol (E85)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne ⁽¹⁾		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Liczba oktanowa oznaczona metodą badawczą (RON)		95,0	—	EN ISO 5164
Liczba oktanowa oznaczona metodą motorową (MON)		85,0	—	EN ISO 5163
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m ³	Wartość podana		ISO 3675
Ciśnienie pary	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Zawartość siarki ⁽²⁾	mg/kg	—	10	EN 15485 lub EN 15486
Stabilność utleniania	minuty	360		EN ISO 7536
Istniejąca zawartość gumy (po zmyciu rozpuszczalnika)	mg/100ml	—	5	EN-ISO 6246
Wygląd Ustala się w temperaturze otoczenia lub w temperaturze 15°C, w zależności od tego, która jest wyższa.		Przejrzysty i jasny płyn, niezawierający widocznych gołym okiem zawieszonych lub wytrąconych substancji zanieczyszczających		Badanie poprzez oględziny
Etanol i wyższe alkohole ⁽³⁾	% v/v	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3
Wyższe alkohole (C3–C8)	% v/v	—	2,0	E DIN 51627-3
Metanol	% v/v		1,00	E DIN 51627-3
Benzyna ⁽⁴⁾	% v/v	Równowaga		EN 228
Fosfor	mg/l	0,20 ⁽⁵⁾		EN 15487

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne ⁽¹⁾		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Zawartość wody	% v/v		0,300	EN 15489 lub EN 15692
Zawartość chlorku nieorganicznego	mg/l		1	EN 15492
pHe		6,5	9,0	EN 15490
Korozja paska miedzianego (3h w temp. 50°C)	Wartość znamionowa	Klasa 1		EN ISO 2160
Kwasowość (w przeliczeniu na kwas octowy CH ₃ COOH)	% m/m (mg/l)	—	0,0050 (40)	EN 15491
Przewodność elektryczna	µS/cm	1,5		DIN 51627-4 lub prEN 15938
Stosunek węgiel/wodór		wartość podana		
Stosunek węgiel/tlen		wartość podana		

Uwagi:

⁽¹⁾ Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Dla ustalenia ich wartości granicznych, zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”; dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2 R powyżej 0; podczas ustalania wartości minimalnej i maksymalnej uwzględniono różnicę minimalną 4R (R = powtarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości 0, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.

⁽²⁾ Podaje się rzeczywistą zawartość siarki w paliwie wykorzystywanym do badań emisji.

⁽³⁾ Etanol spełniający wymagania specyfikacji EN 15376 jest jedynym związkiem tlenowym, który należy celowo dodać do paliwa wzorcowego.

⁽⁴⁾ Zawartość benzyny bezołowiowej można określić jako 100 minus suma procentowej zawartości wody, alkoholi, MTBE i ETBE.

⁽⁵⁾ Do tego paliwa wzorcowego nie należy celowo dodawać związków zawierających fosfor, żelazo, mangan lub ołów.

Typ: LPG

Parametr	Jednostka	Paliwo A	Paliwo B	Metoda badania
Skład:				EN 27941
zawartość C ₃	% v/v	30 ± 2	85 ± 2	
zawartość C ₄	% v/v	Równowaga ⁽¹⁾	Równowaga ⁽¹⁾	
< C ₃ , > C ₄	% v/v	Maksymalnie 2	Maksymalnie 2	
Alkeny	% v/v	Maksymalnie 12	Maksymalnie 15	
Pozostałości po odparowaniu mg/kg	mg/kg	Maksymalnie 50	Maksymalnie 50	EN 15470
Woda w temperaturze 0 °C		Bez	Bez	EN 15469
Całkowita zawartość siarki łącznie ze środkiem zapachowym	mg/kg	Maksymalnie 10	Maksymalnie 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667
Siarkowodór		Brak	Brak	EN ISO 8819
Korozja paska miedzianego (1h w temp. 40 °C)	Wartość znamionowa	Klasa 1	Klasa 1	ISO 6251 ⁽²⁾

Parametr	Jednostka	Paliwo A	Paliwo B	Metoda badania
Zapach		Charakterystyczny	Charakterystyczny	
Motorowa liczba oktanowa ⁽³⁾		Minimalnie 89,0	Minimalnie 89,0	EN 589 Załącznik B

Uwagi:

- (¹) Równowagę rozumie się w następujący sposób: równowaga = 100 - C₃ - <C₃ - >C₄.
(²) Dokładne ustalenie obecności materiałów korodujących przy zastosowaniu tej metody może okazać się niemożliwe, jeżeli próbka zawiera inhibitory korozji lub inne substancje chemiczne zmniejszające działanie korozyjne na pasku miedzianym. W związku z tym zakazuje się dodawania takich związków wyłącznie dla zakłócenia metody badania.
(³) Na żądanie producenta silnika w celu przeprowadzenia badań w zakresie homologacji typu można zastosować wyższą wartość MON.

Typ: Gaz ziemny/ biometan

Charakterystyka	Jednostka	Baza	Wartości graniczne		Metoda badania
			minimum	maksimum	
Paliwo wzorcowe G _R					
Skład:					
Metan		87	84	89	
Etan		13	11	15	
Równowaga (¹)	% mol	—	—	1	ISO 6974
Zawartość siarki	mg/m ³ (²)	—		10	ISO 6326-5

Uwagi:

- (¹) Gazy obojętne +C₂₊.
(²) Wartość tę należy wyznaczyć w warunkach standardowych 293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa.

Paliwo wzorcowe G₂₃

Skład:					
Metan		92,5	91,5	93,5	
Równowaga (¹)	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂	% mole	7,5	6,5	8,5	
Zawartość siarki	mg/m ³ (²)	—	—	10	ISO 6326-5

Uwagi:

- (¹) Gazy obojętne (inne niż N₂) + C₂+ C₂₊.
(²) Wartość tę należy wyznaczyć w temperaturze 293,2 K (20 °C) przy ciśnieniu 101,3 kPa.

Paliwo wzorcowe G₂₅

Skład:					
Metan	% mol	86	84	88	
Równowaga (¹)	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂	% mole	14	12	16	
Zawartość siarki	mg/m ³ (²)	—	—	10	ISO 6326-5

Uwagi:

- (¹) Gazy obojętne (inne niż N₂) + C₂+ C₂₊.
(²) Wartość tę należy wyznaczyć w temperaturze 293,2 K (20 °C) przy ciśnieniu 101,3 kPa.

Paliwo odniesienia G₂₀

Skład:					
Metan	% mol	100	99	100	ISO 6974
Równowaga ⁽¹⁾	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂	% mol				ISO 6974
Zawartość siarki	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Liczba Wobbego (netto)	MJ/m ³ ⁽³⁾	48,2	47,2	49,2	

Uwagi:

⁽¹⁾ Gazy obojętne (inne niż N₂) + C₂ + C₂⁺.

⁽²⁾ Wartość ustala się przy 293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa.

⁽³⁾ Wartość ustala się przy 273,2 K (0 °C) i 101,3 kPa.

ZAŁĄCZNIK 6

**DANE DOTYCZĄCE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ WYMAGANE DLA CELÓW OCENY HOMOLOGACJI TYPU
W ODNIESIENIU DO PRZYDATNOŚCI DO RUCHU DROGOWEGO****POMIAR EMISJI TLENKU WĘGLA NA BIEGU JAŁOWYM**

1. WSTĘP

- 1.1. W niniejszym załączniku określa się procedurę pomiaru emisji tlenku węgla na biegu jałowym (normalne i wysokie obroty) dla silników o zapłonie iskrowym zasilanych benzyną lub etanolem (E85) bądź silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym/biometanem lub LPG zainstalowanych w pojazdach kategorii M₂, N₁ lub M₁ o maksymalnej dopuszczalnej masie nieprzekraczającej 7,5 tony.

2. WYMAGANIA OGÓLNE

- 2.1. Wymagania ogólne określono w pkt 5.3.7 regulaminu nr 83, z wyjątkami określonymi w pkt 2.2, 2.3 i 2.4.
- 2.2. Stosunki masy atomowej określone w pkt 5.3.7.3 regulaminu nr 83 należy rozumieć następująco:

Hcv = stosunek masy atomowej wodoru do węgla — dla benzyny (E10) 1,93
— dla LPG 2,525
— dla NG/biometanu 4,0
— dla etanolu (E85) 2,74

Ocv = stosunek masy atomowej tlenu do węgla — dla benzyny (E10) 0,032
— dla LPG 0,0
— dla NG/biometanu 0,0
— dla etanolu (E85) 0,385

- 2.3. Tabelę w pkt 1.4.3 załącznika 2A (tabela 6) należy uzupełnić w oparciu o wymagania określone w pkt 2.2 i 2.4 niniejszego załącznika.
- 2.4. Producent potwierdza dokładność wartości lambda zarejestrowanej w czasie badania homologacyjnego typu zgodnie z pkt 2.1 niniejszego załącznika jako reprezentatywnej dla typowych pojazdów produkowanych seryjnie, w terminie 24 miesięcy od daty udzielenia homologacji typu. Oceny dokonuje się na podstawie zgromadzonych danych dotyczących osiągnięć pojazdów produkowanych seryjnie oraz dotyczących ich badań.

3. WYMAGANIA TECHNICZNE

- 3.1. Wymagania techniczne określono w załączniku 5 do regulaminu nr 83, z wyjątkiem określonym w pkt 3.2.
- 3.2. Paliwa wzorcowe określone w pkt 2.1 załącznika 5 do regulaminu nr 83 należy rozumieć jako odniesienia do odpowiednich specyfikacji paliw wzorcowych podanych w załączniku 5 do niniejszego regulaminu.

ZAŁĄCZNIK 7

SPRAWDZANIE TRWAŁOŚCI UKŁADÓW SILNIKA

1. WSTĘP
 - 1.1. W niniejszym załączniku opisano procedury wyboru silników, które mają być poddane badaniom przeprowadzonym zgodnie z planem akumulacji godzin pracy w celu ustalenia współczynników pogorszenia jakości. Współczynniki pogorszenia jakości stosuje się zgodnie z wymaganiami pkt 3.6 niniejszego załącznika do emisji zmierzonych zgodnie z załącznikiem 4.
 - 1.2. W niniejszym załączniku omówiono także obsługę techniczną związaną i niezwiązaną z emisją zanieczyszczeń, której poddaje się silniki w ramach planu akumulacji godzin pracy. Taka obsługa techniczna odpowiada obsłudze technicznej, której poddawane są silniki użytkowane, i informuje się o niej właścicieli nowych silników i pojazdów.
2. WYBÓR SILNIKÓW DO USTALANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW POGORSZENIA JAKOŚCI W OKRESIE EKSPLOATACJI
 - 2.1. Silniki do badań emisji w celu ustalenia współczynników pogorszenia jakości w okresie eksploatacji wybiera się z rodziny silników zdefiniowanej zgodnie z pkt 7 niniejszego regulaminu.
 - 2.2. Silniki z różnych rodzin silników można dalej łączyć w rodziny, w oparciu o zastosowany typ układu oczyszczania spalin. Aby umieścić w tej samej rodzinie silniki o różnej liczbie i konfiguracji cylindrów, ale o takich samych specyfikacjach technicznych i instalacji w odniesieniu do układów oczyszczania spalin, producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu dane wykazujące podobieństwo takich silników pod względem ograniczenia emisji zanieczyszczeń.
 - 2.3. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek badań producent wybiera do badania w ramach planu akumulacji godzin pracy określonego w pkt 3.2 jeden silnik reprezentujący rodzinę silników ze względu na układ oczyszczania spalin określoną zgodnie z pkt 2.2 i zgłasza go organowi udzielającemu homologacji typu.
 - 2.3.1. Jeżeli organ udzielający homologacji typu stwierdzi, że inny silnik z rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin może lepiej charakteryzować natężenie emisji zgodnie z najgorszym scenariuszem, wówczas silnik poddawany badaniu jest wybierany wspólnie przez organ udzielający homologacji typu i producenta silników.
3. USTALENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW POGORSZENIA JAKOŚCI W OKRESIE EKSPLOATACJI
 - 3.1. Przepisy ogólne

Współczynniki pogorszenia jakości mające zastosowanie do rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin określa się przy użyciu wybranych silników na podstawie planu akumulacji godzin prac obejmującego okresowe badania emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych podczas badań WHTC i WHSC.
 - 3.2. Plan akumulacji godzin pracy

Zależnie od uznania producenta plan akumulacji godzin pracy można realizować poprzez jazdę pojazdem wyposażonym w wybrany silnik w ramach planu akumulacji godzin pracy lub poprzez eksploatację wybranego silnika w ramach planu akumulacji godzin pracy z zastosowaniem dynamometru.

 - 3.2.1. Plan akumulacji godzin pracy w warunkach eksploatacyjnych oraz z zastosowaniem dynamometru
 - 3.2.1.1. Producent określa formę i zakres odległości, akumulacji godzin pracy i cyklu starzenia dla silników zgodnie z dobrą praktyką inżynierską.
 - 3.2.1.2. Producent określa punkty badania, w których w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu będą mierzone emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych. Minimalna liczba punktów testowych wynosi trzy, z czego jeden ustala się na początku, jeden mniej więcej w środku i jeden pod koniec okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.
 - 3.2.1.3. Wartości emisji w punkcie początkowym i w punkcie końcowym okresu eksploatacji obliczone zgodnie z pkt 3.5.2 muszą odpowiadać wartościom granicznym określonym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, jednak poszczególne wyniki badania emisji uzyskane w punktach badania mogą przekraczać wspomniane wartości graniczne.
 - 3.2.1.4. Na żądanie producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu w każdym punkcie badania przeprowadza się tylko jeden cykl badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu), przy czym drugi cykl badania przeprowadza się tylko na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.
 - 3.2.1.5. Plany akumulacji godzin pracy mogą być różne dla różnych rodzin silników ze względu na układ oczyszczania spalin.

3.2.1.6. Plan akumulacji godzin pracy może obejmować okres krótszy od okresu eksploatacji, ale nie krótszy od okresu podanego w tabeli 1 w pkt 3.2.1.8.

3.2.1.7. W przypadku akumulacji godzin pracy z zastosowaniem dynamometru producent zapewnia odpowiednią korelację między okresem akumulacji godzin pracy (przebieg) i godzinami pracy dynamometru silnika, na przykład korelację zużycia paliwa, korelację prędkości pojazdu w stosunku do obrotów silnika itd.

3.2.1.8. Minimalny plan akumulacji godzin pracy

Tabela 1

Minimalny plan akumulacji godzin pracy

Kategoria pojazdu, w którym zainstalowany będzie silnik (1)	Minimalny plan akumulacji godzin pracy	Okres eksploatacji
Pojazdy kategorii N ₁	160 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii N ₂	188 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii N ₃ o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 16 ton	188 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii N ₃ o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie całkowitej przekraczającej 16 ton	233 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii M ₁	160 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii M ₂	160 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii M ₃ klasy I, II, A i B, o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie nieprzekraczającej 7,5 tony	188 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu
Pojazdy kategorii M ₃ klasy III i B, o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie przekraczającej 7,5 tony	233 000 km	Zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu

(1) Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3) - ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, pkt 2.

3.2.1.9. Dopuszcza się przyspieszenie starzenia poprzez dostosowanie planu akumulacji godzin pracy odpowiednio do zużycia paliwa. Dostosowanie odbywa się z uwzględnieniem stosunku typowego zużycia paliwa podczas użytkowania do zużycia paliwa w cyklu starzenia, przy czym zużycie paliwa w cyklu starzenia nie może przekraczać typowego zużycia paliwa podczas użytkowania o więcej niż 30 %.

3.2.1.10. Plan akumulacji godzin pracy opisuje się w pełni we wniosku o udzielenie homologacji typu i zgłasza się go organowi udzielającemu homologacji typu przed rozpoczęciem jakichkolwiek badań.

3.2.2. Jeżeli organ udzielający homologacji typu zdecyduje o konieczności przeprowadzenia dodatkowych pomiarów w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu między punktami wybranymi przez producenta, powiadamia o tym producenta. Producent przygotowuje zmieniony plan akumulacji godzin pracy, który musi być następnie zaakceptowany przez organ udzielający homologacji typu.

3.3. Badanie silnika

3.3.1. Stabilizacja układu silnika

3.3.1.1. Dla każdej rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin producent określa liczbę godzin eksploatacji pojazdu lub silnika, po której następuje stabilizacja pracy układu oczyszczania spalin. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu producent udostępnia dane i analizy wykorzystane do ustalenia tej liczby. Ewentualnie w celu ustabilizowania układu oczyszczania spalin producent może wybrać eksploatację silnika przez 60–125 godzin lub na równoważnym przebiegu w cyklu starzenia.

3.3.1.2. Koniec okresu stabilizacji określony w pkt 3.3.1.1 uważa się za początek okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.

- 3.3.2. Badania w ramach planu akumulacji godzin pracy.
- 3.3.2.1. Po ustabilizowaniu silnik jest eksploatowany przez okres objęty planem akumulacji godzin pracy wybranym przez producenta, według opisu w pkt 3.2. W regularnych odstępach czasu w ramach planu akumulacji godzin pracy określonego przez producenta oraz, w stosownych przypadkach, także wskazanych przez organ udzielający homologacji typu zgodnie z pkt 3.2.2, silnik podaje się badaniom emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu. Zgodnie z pkt 3.2.1.4 uzgodniono, że tylko jeden cykl badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) przeprowadza się w każdym z punktów badania, natomiast drugi cykl badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) przeprowadza się na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.
- 3.3.2.2. W okresie objętym planem akumulacji godzin pracy silnik poddaje się obsłudze technicznej zgodnie z wymaganiami pkt 4.
- 3.3.2.3. W okresie objętym planem akumulacji godzin pracy można wykonywać nieplanowane czynności związane z obsługą techniczną silnika lub pojazdu, na przykład jeżeli system OBD wykrył szczególny problem powodujący włączenie wskaźnika nieprawidłowego działania (zwanego dalej MI).
- 3.4. Raportowanie
- 3.4.1. Wyniki wszystkich badań emisji (badania WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu) przeprowadzonych w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy udostępnia się organowi udzielającemu homologacji typu. Jeżeli jakiegokolwiek badanie emisji zostanie uznane za nieważne, producent przedstawia wyjaśnienie powodów unieważnienia badania. W takim przypadku przeprowadza się kolejną serię badań emisji w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu w ciągu następnych 100 godzin okresu akumulacji godzin pracy.
- 3.4.2. Producent rejestruje wszelkie informacje dotyczące wszystkich badań emisji i obsługi technicznej, którym poddano silnik w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy. Informacje te przekazuje się organowi udzielającemu homologacji typu wraz z wynikami badań emisji przeprowadzonych w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy.
- 3.5. Określanie współczynników pogorszenia jakości
- 3.5.1. Dla każdego z zanieczyszczeń mierzonych podczas badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu w każdym punkcie badania w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy wykonuje się analizę regresji liniowej „najlepiej dopasowaną” na podstawie wyników wszystkich badań. Wyniki każdego badania dla każdego z zanieczyszczeń wyraża się z taką samą ilością miejsc po przecinku jak wartość graniczna dla danego zanieczyszczenia, jak opisano w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, plus jedno dodatkowe miejsce po przecinku. Zgodnie z pkt 3.2.1.4 niniejszego załącznika, jeżeli uzgodniono przeprowadzenie tylko jednego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) w każdym punkcie badania oraz przeprowadzenie drugiego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) tylko na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, analizę regresji wykonuje się tylko na podstawie wyników badań z cyklu badania przeprowadzonego w każdym z punktów badania.

Na żądanie producenta i za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu dopuszczalna jest regresja nieliniowa.

- 3.5.2. Wartości emisji dla każdego z zanieczyszczeń na początku okresu objętego planem akumulacji godzin pracy i w punkcie końcowym okresu eksploatacji właściwym dla badanego silnika oblicza się za pomocą równania regresji. Jeśli okres objęty planem akumulacji godzin pracy jest krótszy od okresu eksploatacji, wartości emisji w punkcie końcowym okresu eksploatacji określa się w drodze ekstrapolacji równania regresji przewidzianego w pkt 3.5.1.
- 3.5.3. Współczynnik pogorszenia jakości dla każdego zanieczyszczenia definiuje się jako stosunek wartości emisji zastosowanych w punkcie końcowym okresu eksploatacji i na początku okresu objętego planem akumulacji godzin pracy (mnożnikowy współczynnik pogorszenia jakości).

Na żądanie producenta i za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu dla każdego zanieczyszczenia można zastosować addytywny współczynnik pogorszenia jakości. Addytywny współczynnik pogorszenia jakości definiuje się jako różnicę między wartościami emisji obliczonymi w punkcie końcowym okresu eksploatacji i na początku okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.

Jeśli obliczenia dają wynik mniejszy niż 1,00 w przypadku mnożnikowego współczynnika pogorszenia jakości lub mniejszy niż 0,00 w przypadku addytywnego współczynnika pogorszenia jakości, wówczas stosuje się współczynnik pogorszenia wynoszący, odpowiednio, 1,0 lub 0,00.

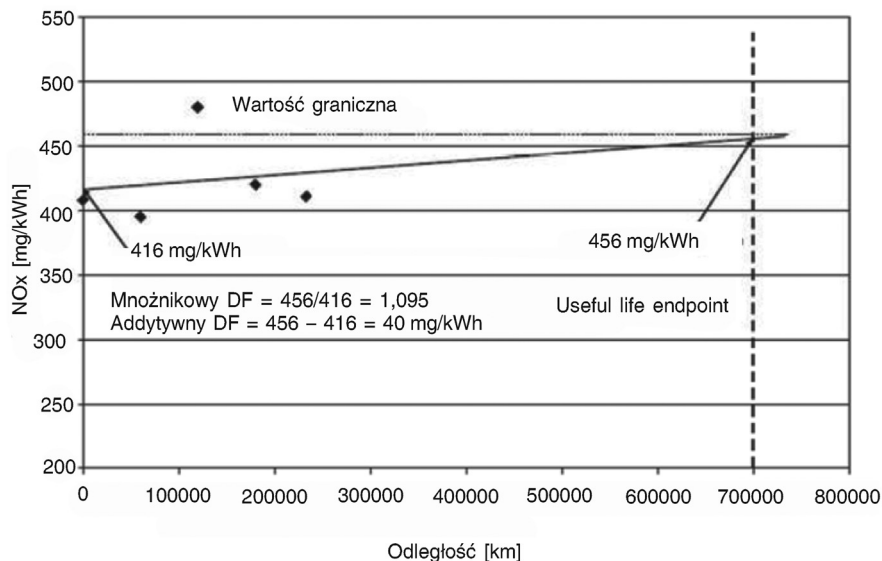
Przykład ustalenia współczynników pogorszenia jakości w drodze regresji liniowej przedstawiono na rys. 1.

Nie zezwala się na łączenie mnożnikowych i addytywnych współczynników pogorszenia jakości w jednym zbiorze zanieczyszczeń.

Zgodnie z pkt 3.2.1.4, jeżeli uzgodniono przeprowadzenie tylko jednego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) w każdym punkcie badania oraz przeprowadzenie drugiego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) tylko na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, współczynnik pogorszenia jakości obliczony dla cyklu badania przeprowadzonego w każdym punkcie badania ma zastosowanie także do drugiego cyklu badania.

Rysunek 1

Przykład ustalenia współczynnika pogorszenia jakości



3.6. Przypisane współczynniki pogorszenia jakości

3.6.1. Zamiast wykorzystania planu akumulacji godzin pracy do ustalenia współczynników pogorszenia jakości producent silników może wybrać zastosowanie poniższych przypisanych mnożnikowych współczynników pogorszenia jakości.

Tabela 2

Współczynniki pogorszenia

Cykl badania	CO	THC ⁽¹⁾	NMHC ⁽²⁾	CH ₄ ⁽²⁾	NO _x	NH ₃	Masa cząstek stałych	Liczba cząstek stałych
WHTC	1,3	1,3	1,4	1,4	1,15	1,0	1,05	1,0
WHSC	1,3	1,3	1,4	1,4	1,15	1,0	1,05	1,0

Uwagi:

⁽¹⁾ Dotyczy silnika o zapłonie samoczynnym.

⁽²⁾ Dotyczy silnika o zapłonie iskrowym.

Nie podaje się przypisanych addytywnych współczynników pogorszenia jakości. Nie zezwala się na przekształcanie przypisanych mnożnikowych współczynników pogorszenia jakości na addytywne współczynniki pogorszenia jakości.

3.7. Zastosowanie współczynników pogorszenia jakości

3.7.1. Po zastosowaniu współczynników pogorszenia do wyników badań uzyskanych w drodze pomiarów zgodnych z załącznikiem 4 (e_{gas} , e_{PM}), silniki muszą być zgodne z odpowiednimi wartościami granicznymi emisji każdego z zanieczyszczeń, zawartymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu. Zależnie od typu współczynnika pogorszenia jakości (DF), zastosowanie mają następujące wartości:

a) mnożnikowa: (e_{gas} lub e_{PM}) * DF ≤ wartość graniczna emisji

b) addytywna: (e_{gas} lub e_{PM}) + DF ≤ wartość graniczna emisji

3.7.2. Producent może zdecydować się na zastosowanie współczynników pogorszenia jakości ustalonych dla rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin do układu silnika nienależącego do tej samej rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin. W takich przypadkach producent demonstruje organowi udzielającemu homologacji typu, że zarówno układ silnika, w odniesieniu do którego pierwotnie poddano badaniu rodzinę silników ze względu na układ oczyszczania spalin, jak i układ silnika, do którego stosuje się współczynniki pogorszenia jakości, mają takie same specyfikacje techniczne oraz wymagania w zakresie instalacji w pojeździe oraz że emisje takiego silnika lub układu silnika są podobne.

3.7.3. Współczynniki pogorszenia jakości dla każdego zanieczyszczenia w odpowiednim cyklu badania rejestruje się w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2A oraz w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2C.

- 3.8. Kontrola zgodności produkcji
- 3.8.1. Zgodność produkcji w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń sprawdza się na podstawie wymagań zawartych w pkt 8 niniejszego regulaminu.
- 3.8.2. Producent może wybrać przeprowadzenie pomiaru emisji zanieczyszczeń w czasie badania do celów homologacji, przed instalacją jakiegokolwiek układu oczyszczania spalin. W takim przypadku producent ustala nieformalny współczynnik pogorszenia jakości, oddzielnie dla silnika i dla układu oczyszczania spalin, który może wykorzystać jako pomoc przy kontroli linii produkcji końcowej.
- 3.8.3. Do celów homologacji typu w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2A oraz w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2C rejestruje się tylko współczynniki pogorszenia jakości zgodnie z pkt 3.5 lub 3.6.
4. OBSŁUGA TECHNICZNA
- Do celów planu akumulacji godzin pracy obsługę techniczną wykonuje się zgodnie z podręcznikiem producenta dotyczącym napraw i obsługi technicznej.
- 4.1. Planowa obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń
- 4.1.1. Obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń do celów wykonania planu akumulacji godzin pracy odbywa się w takich samych odstępach czasu, jakie określono w instrukcjach producenta dotyczących obsługi technicznej dla właściciela pojazdu lub silnika, bądź z częstotliwością równoważną. Taki plan obsługi technicznej można aktualizować w miarę potrzeb przez cały okres objęty planem akumulacji godzin pracy, pod warunkiem że żadna z czynności w zakresie obsługi technicznej nie zostanie usunięta z planu obsługi technicznej po jej wykonaniu na badanym silniku.
- 4.1.2. Na potrzeby planu akumulacji godzin pracy producent silnika określa sposób regulowania, czyszczenia oraz obsługi technicznej (w razie potrzeby) i planowej wymiany poniższych pozycji:
- a) filtrów oraz chłodnic w układzie recyrkulacji spalin;
 - b) zaworu wentylacyjnego skrzyni korbowej, w stosownych przypadkach;
 - c) końcówek wtryskiwaczy paliwa (tylko czyszczenie);
 - d) wtryskiwaczy paliwa;
 - e) turbosprężarki;
 - f) jednostki elektronicznej sterowania silnikiem wraz z czujnikami i siłownikami;
 - g) układu filtra cząstek stałych (łącznie z powiązаныmi częściami);
 - h) układu deNO_x;
 - i) układu recyrkulacji spalin, łącznie z odnośnymi zaworami kontrolnymi i przewodami;
 - j) ewentualnych innych układów oczyszczania spalin.
- 4.1.3. Planowana podstawowa obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń odbywa się tylko w trakcie użytkowania oraz po powiadomieniu właściciela pojazdu.
- 4.2. Zmiany w planowych czynnościach obsługi technicznej
- 4.2.1. Producent składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o zatwierdzenie wszelkich nowych czynności obsługi technicznej, które zamierza wykonywać w ramach planu akumulacji godzin pracy, a następnie zalecić właścicielom silników lub pojazdów. Wnioskowi muszą towarzyszyć dane potwierdzające potrzebę wprowadzenia nowych planowych czynności obsługi technicznej oraz określające odstęp czasowy między czynnościami.
- 4.3. Planowe czynności obsługi technicznej niezwiązane z emisjami
- 4.3.1. Planowana obsługa techniczna niezwiązana z emisją zanieczyszczeń, zasadna i niezbędna pod względem technicznym, obejmująca np. wymianę oleju, wymianę filtra oleju, wymianę filtra paliwa, wymianę filtra powietrza, obsługę techniczną układu chłodzenia, regulację prędkości biegu jałowego, regulator, dokręcenie śrub silnika, luz zaworowy, luz wtryskiwacza, odmierzanie czasu, regulację naprężenia pasów napędowych itp., może być wykonywana na silnikach lub pojazdach wybranych do planu akumulacji godzin pracy w największych odstępach czasu zalecanych właścicielom przez producenta.
- 4.4. Naprawa
- 4.4.1. Naprawy części silnika wybranego do badania w ramach planu akumulacji godzin prac, innych niż układ kontroli emisji silnika lub układ paliwowy, przeprowadza się tylko na skutek awarii takiej części lub nieprawidłowego działania układu silnika.

- 4.4.2. W przypadku wystąpienia w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy awarii samego silnika, układu kontroli emisji lub układu paliwowego, akumulację godzin pracy uznaje się za nieważną i od nowa rozpoczyna się akumulację godzin pracy na nowym zespole silnika.
-

ZAŁĄCZNIK 8

ZGODNOŚĆ UŻYTKOWANYCH POJAZDÓW LUB SILNIKÓW

1. WSTĘP
 - 1.1 Niniejszy załącznik zawiera wymagania dotyczące sprawdzania i wykazywania zgodności użytkowanych silników i pojazdów.
2. PROCEDURA W ZAKRESIE ZGODNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ
 - 2.1. Zgodność użytkowanych pojazdów lub silników należących do rodziny silników wykazuje się w drodze badania pojazdów na drodze, użytkowanych zgodnie z normalnymi wzorcami jazdy, w normalnych warunkach jazdy i przy normalnych obciążeniach użytkowych. Badanie zgodności eksploatacyjnej jest reprezentatywne dla pojazdów użytkowanych na prawdziwych trasach przejazdów, przy normalnym obciążeniu i z zawodowym kierowcą, który zwykle używa pojazdu. Kiedy pojazd jest użytkowany przez kierowcę innego niż zawodowy kierowca zwykle używający tego konkretnego pojazdu, taki alternatywny kierowca musi posiadać odpowiednie umiejętności i przeszkolenie w zakresie użytkowania pojazdów należących do kategorii poddawanej badaniu.
 - 2.2. Jeśli normalne warunki eksploatacyjne konkretnego pojazdu uważa się za nieodpowiednie do celów należytego przeprowadzenia badań, producent lub organ udzielający homologacji typu mogą wystąpić o zastosowanie alternatywnych tras przejazdu i obciążeń użytkowych.
 - 2.3. Producent wykazuje organowi udzielającemu homologacji typu, że wybrany pojazd, wzorce jazdy, warunki i obciążenia eksploatacyjne są reprezentatywne dla rodziny silników. W celu określenia, czy wzorce jazdy i obciążenia użytkowe są akceptowalne do celów badania zgodności eksploatacyjnej, stosuje się wymagania określone w pkt 4.1 i 4.5.
 - 2.4. Producent zgłasza harmonogram i schemat pobierania próbek do celów badania zgodności w czasie wstępnej homologacji typu nowej rodziny silników.
 - 2.5. Pojazdy niewyposażone w interfejs komunikacyjny umożliwiający gromadzenie niezbędnych danych z ECU określonych w pkt 9.4.2.1 i 9.4.2.2 niniejszego regulaminu, pojazdy, w odniesieniu do których brakuje danych oraz takie, w których stosuje się niestandardowy protokół danych, uważa się za niezgodne.
 - 2.6. Pojazdy, w przypadku których gromadzenie danych z ECU ma wpływ na emisję zanieczyszczeń z pojazdu lub jego działanie uznaje się za niezgodne.
3. WYBÓR SILNIKA LUB POJAZDU
 - 3.1. Po udzieleniu homologacji typu dla rodziny silników producent przeprowadza badania eksploatacyjne na tej rodzinie silników w ciągu 18 miesięcy od pierwszej rejestracji pojazdu wyposażonego w silnik należący do takiej rodziny. W przypadku wieloetapowej homologacji typu pierwsza rejestracja oznacza pierwszą rejestrację skompletowanego pojazdu.

Przez cały okres eksploatacji pojazdów określony w pkt 5.4 niniejszego regulaminu badania powtarza się okresowo przynajmniej co dwa lata dla każdej rodziny silników.

Na wniosek producenta badań można zaprzestać pięć lat po zakończeniu produkcji.
 - 3.1.1. Przy minimalnej wielkości próby wynoszącej trzy silniki procedura pobierania próbek jest ustalona tak, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości pojazdów lub silników 20 % wyniosło 0,90 (ryzyko producenta = 10 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 60 % wartości wskaźnika wadliwości pojazdów lub silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
 - 3.1.2. Dla próby ustala się statystykę badania, określającą łączną liczbę silników wykazujących niezgodności podczas n-tego badania.
 - 3.1.3. Pozytywna lub negatywna decyzja dotycząca partii jest podejmowana zgodnie z następującymi wymaganiami:
 - a) jeżeli statystyka badania jest mniejsza lub równa wartości decyzji pozytywnej dla wielkości próby przedstawionej w tabeli 1, dla partii uzyskano decyzję pozytywną;
 - b) jeżeli statystyka badania jest wyższa lub równa wartości decyzji negatywnej dla wielkości próby przedstawionej w tabeli 1, dla partii uzyskano decyzję negatywną;
 - c) w przeciwnym wypadku bada się dodatkowy silnik, zgodnie z niniejszym załącznikiem, a procedurę obliczeniową stosuje się do próby powiększonej o dodatkową jednostkę.

W tabeli 1 wartości kryterium akceptacji i odrzucenia obliczono zgodnie z normą międzynarodową ISO 8422/1991.

Tabela 1

Wartości decyzji pozytywnej i negatywnej schematu pobierania próbek

Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Kryterium akceptacji	Kryterium odrzucenia
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	4
7	1	4
8	2	4
9	2	4
10	3	4

Organ udzielający homologacji typu zatwierdza wybrane konfiguracje silnika i pojazdu przed rozpoczęciem procedur badawczych. Wyboru dokonuje się poprzez przedstawienie organowi udzielającemu homologacji typu kryteriów zastosowanych do wyboru określonych pojazdów.

- 3.2. Wybrane silniki i pojazdy muszą być użytkowane i zarejestrowane w danym regionie (np. w Unii Europejskiej). Przebieg pojazdu musi wynosić co najmniej 25 000 km.
- 3.3. Każdy pojazd poddany badaniu musi posiadać dokumentację obsługi technicznej wykazującą, że pojazd poddawano właściwej obsłudze technicznej i serwisowano zgodnie z zaleceniami producenta.
- 3.4. System OBD sprawdza się pod kątem prawidłowego działania silnika. Zapisuje się wszelkie wskazania nieprawidłowego działania i kod gotowości znajdujące się w pamięci systemu OBD oraz przeprowadza się wymagane naprawy.

Naprawa przed badaniem silników wykazujących nieprawidłowe działanie klasy C nie jest konieczna. Nie usuwa się diagnostycznego kodu błędu (DTC).

Nie mogą być poddawane badaniu silniki wyposażone w jeden z liczników wymaganych przepisami załącznika 11, wykazujące wartość inną niż „0”. Takie przypadki zgłasza się organowi udzielającemu homologacji typu.

- 3.5. Pojazd lub silnik nie może wykazywać oznak nieprawidłowego użytkowania (np. przeciążenia, tankowania niewłaściwym paliwem czy innego rodzaju niewłaściwego użytkowania) ani innych czynników (np. manipulowania przez osoby nieupoważnione), które mogłyby wpłynąć na emisję pojazdu. Bierze się pod uwagę zgromadzone w komputerze dane o kodach błędów systemu OBD oraz o liczbie godzin pracy silnika.
- 3.6. Wszelkie części zamontowanego w pojeździe układu kontroli emisji zanieczyszczeń muszą odpowiadać częściom wskazanym w mających zastosowanie dokumentach homologacji typu.
- 3.7. W porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu producent może przeprowadzić badania zgodności eksploatacyjnej na silnikach lub pojazdach w liczbie mniejszej niż podana w pkt 3.1, jeśli liczba wyprodukowanych silników należących do danej rodziny silników wynosi mniej niż 500 jednostek rocznie.

4. WARUNKI BADANIA

4.1. Obciążenie użytkowe pojazdu

Do celów badania zgodności eksploatacyjnej można odtworzyć obciążenie użytkowe oraz użyć sztucznego obciążenia.

W przypadku braku danych statystycznych wykazujących, że obciążenie użytkowe jest reprezentatywne dla pojazdu, obciążenie użytkowe pojazdu wynosi 50–60 % maksymalnego obciążenia użytkowego pojazdu.

Maksymalne obciążenie użytkowe jest równe różnicy między technicznie dopuszczalną masą całkowitą pojazdu a masą pojazdu gotowego do jazdy, określoną zgodnie z załącznikiem 3 do rezolucji specjalnej nr 1 (TRANS/WP.29/1045).

4.2. Warunki otoczenia

Badanie przeprowadza się w następujących warunkach otoczenia:

ciśnienie atmosferyczne równe co najmniej 82,5 kPa,

temperatura równa co najmniej 266 K (-7 °C) oraz nie wyższa niż temperatura określona według następującego równania przy określonym ciśnieniu atmosferycznym:

$$T = -0,4514 * (101,3 - pb) + 311$$

gdzie:

T to temperatura powietrza otaczającego, K

pb to ciśnienie atmosferyczne, kPa

4.3. Temperatura chłodziwa silnika

Temperatura chłodziwa silnika musi być zgodna z pkt A.1.2.6.1 dodatku 1 do niniejszego załącznika.

4.4. Olej smarowy, paliwo i odczynnik muszą być zgodne ze specyfikacjami wydanymi przez producenta.

4.4.1. Olej silnikowy

Pobiera się próbki oleju.

4.4.2. Paliwo

Paliwem badawczym jest paliwo rynkowe uwzględnione we właściwych normach lub paliwo wzorcowe określone w załączniku 5 do niniejszego regulaminu. Pobiera się próbki paliwa.

4.4.2.1. Jeśli producent zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu zadeklarował zdolność do spełnienia wymagań niniejszego regulaminu w odniesieniu do paliw rynkowych podanych w pkt 3.2.2.2.1 części 1 załącznika 1 do niniejszego regulaminu, badania prowadzi się na co najmniej jednym z podanych paliw rynkowych lub mieszance podanych paliw rynkowych i paliw rynkowych uwzględnionych we właściwych normach.

4.4.3. Odczynnik

W przypadku układów oczyszczania spalin wykorzystujących odczynnik w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń, pobiera się próbki odczynnika. Odczynnik nie może być zamrożony.

4.5. Wymagania dotyczące przejazdu

Udziały sposobów użytkowania wyraża się jako procent łącznego czasu trwania przejazdu.

Przejazd obejmuje jazdę przez teren miejski, a następnie przez teren wiejski i po autostradzie, zgodnie z udziałami określonymi w pkt 4.5.1–4.5.4. Jeśli ze względów praktycznych uzasadniona jest inna kolejność badania, za zgodą organu udzielającego homologacji typu można zastosować inną kolejność jazdy w terenie miejskim, wiejskim i po autostradzie.

Do celów niniejszego punktu wyrażenie „w przybliżeniu” oznacza docelową wartość $\pm 5\%$.

Jazdę w terenie miejskim charakteryzują prędkości pojazdu wynoszące 0–50 km/h, jazdę w terenie wiejskim charakteryzują prędkości pojazdu wynoszące 50–75 km/h, jazdę po autostradzie charakteryzują prędkości pojazdu wynoszące powyżej 75 km/h.

4.5.1. W przypadku pojazdów kategorii M₁ i N₁ przejazd obejmuje w przybliżeniu 45 % jazdy w terenie miejskim, 25 % jazdy w terenie wiejskim i 30 % jazdy po autostradzie.

4.5.2. W przypadku pojazdów kategorii M₂ i M₃ przejazd obejmuje w przybliżeniu 45 % jazdy w terenie miejskim, 25 % jazdy w terenie wiejskim i 30 % jazdy po autostradzie. W przypadku pojazdów kategorii M₂ i M₃ należących do klasy I, II lub klasy A przejazd obejmuje w przybliżeniu 70 % jazdy w terenie miejskim i 30 % jazdy w terenie wiejskim.

4.5.3. W przypadku pojazdów kategorii N₂ przejazd obejmuje w przybliżeniu 45 % jazdy w terenie miejskim, 25 % jazdy w terenie wiejskim, a następnie 30 % jazdy po autostradzie.

4.5.4. W przypadku pojazdów kategorii N₃ przejazd obejmuje w przybliżeniu 20 % jazdy w terenie miejskim, 25 % jazdy w terenie wiejskim, a następnie 55 % jazdy po autostradzie.

- 4.5.5 Jako dodatkowe wytyczne w zakresie oceny przejazdu może służyć następujący rozkład charakterystycznych parametrów przejazdu z bazy danych WHDC:
- a) przyspieszanie: 26,9 % czasu;
 - b) zwalnianie: 22,6 % czasu;
 - c) jazda z prędkością podróżną: 38,1 % czasu;
 - d) zatrzymanie (prędkość pojazdu = 0): 12,4 % czasu.
- 4.6. Wymagania eksploatacyjne
- 4.6.1. Trasę przejazdu wybiera się w taki sposób, aby badanie odbywało się bez przerw, stale pobierane były próbki danych i osiągnięto minimalny czas trwania badania zdefiniowany w pkt 4.6.5.
- 4.6.2. Pobieranie próbek danych dotyczących emisji zanieczyszczeń i innych rozpoczyna się przed uruchomieniem silnika. W ocenie emisji można pominąć wszelkie emisje zanieczyszczeń przy rozruchu zimnego silnika, zgodnie z pkt A.1.2.6 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 4.6.3. Nie zezwala się na łączenie danych z różnych przejazdów ani na modyfikację bądź usuwanie danych z przejazdu.
- 4.6.4. Jeśli silnik gaśnie, można uruchomić go ponownie, lecz nie przerywa się pobierania próbek.
- 4.6.5. Minimalny czas trwania badania musi być wystarczająco długi, aby mogła zostać wykonana pięciokrotność pracy wykonywanej podczas badania WHTC lub aby uzyskano pięciokrotność masy odniesienia CO₂ w kg/cykl z badania WHTC, stosownie do przypadku.
- 4.6.6. Energię elektryczną do systemu PEMS dostarcza zewnętrzny zasilacz, a nie źródło pobierające energię bezpośrednio lub pośrednio z badanego silnika.
- 4.6.7. Instalacja systemu PEMS nie może mieć wpływu na emisje zanieczyszczeń z pojazdu lub jego działanie.
- 4.6.8. Zaleca się użytkowanie pojazdów w normalnych warunkach ruchu dziennego.
- 4.6.9. Jeśli organ udzielający homologacji typu nie jest zadowolony z wyników kontroli spójności danych zgodnie z pkt A.1.3.2 dodatku 1 do niniejszego załącznika, organ ten może uznać takie badanie za nieważne.
- 4.6.10. W badaniach pojazdów objętych próbą opisaną w pkt 3.1.1–3.1.3 korzysta się z tej samej trasy.
5. CIĄG DANYCH Z ECU
- 5.1. Weryfikacja dostępności i zgodności informacji ciągu danych z ECU wymaganych w badaniach eksploatacyjnych.
- 5.1.1. Przed badaniem eksploatacyjnym należy wykazać dostępność informacji ciągu danych zgodnie z wymaganiami pkt 9.4.2 niniejszego regulaminu.
- 5.1.1.1. Jeśli system PEMS nie może pobrać tych informacji w należyty sposób, ich dostępność wykazuje się za pomocą zewnętrznego narzędzia skanującego OBD, opisanego w załączniku 9B.
- 5.1.1.1.1. Jeśli jest możliwe pobranie takich informacji w należyty sposób przy użyciu narzędzia skanującego, system PEMS uznaje się za wadliwy i badanie jest nieważne.
- 5.1.1.1.2. W przypadku niemożności pobrania takich informacji w należyty sposób przy użyciu właściwie działającego narzędzia skanującego z dwóch pojazdów wyposażonych w silniki należące do tej samej rodziny silników, silnik uznaje się za niezgodny.
- 5.1.2. Zgodność impulsu momentu obrotowego, obliczonego przez system PEMS na podstawie informacji ciągu danych z ECU wymaganych w pkt 9.4.2.1 niniejszego regulaminu, weryfikuje się przy pełnym obciążeniu.
- 5.1.2.1. Metodę stosowaną w celu sprawdzenia takiej zgodności opisano w dodatku 4 do niniejszego załącznika.
- 5.1.2.2. Zgodność impulsu momentu obrotowego ECU uznaje się za wystarczającą, jeśli obliczony moment obrotowy mieści się w granicach tolerancji momentu obrotowego pełnego obciążenia określonych w pkt 9.4.2.5 niniejszego regulaminu.
- 5.1.2.3. Jeśli obliczony moment obrotowy nie mieści się w granicach tolerancji momentu obrotowego pełnego obciążenia określonych w pkt 9.4.2.5 niniejszego regulaminu, uznaje się, że silnik nie przeszedł badania pomyślnie.

6. OCENA EMISJI
- 6.1. Badanie prowadzi się, a jego wyniki oblicza się zgodnie z przepisami dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 6.2. Współczynniki zgodności oblicza się i przedstawia zarówno dla metody opartej na masie CO₂, jak i dla metody opartej na pracy. Decyzję pozytywną/negatywną podejmuje się na podstawie wyników uzyskanych metodą opartą na pracy.
- 6.3. Łączny 90. percentyl współczynników zgodności emisji spalin z każdego układu silnika poddanego badaniu, określony zgodnie z procedurami pomiarowymi i obliczeniowymi określonymi w dodatku 1 do niniejszego załącznika, nie może przekroczyć żadnej z wartości przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2

Maksymalne dopuszczalne współczynniki zgodności dla badania zgodności eksploatacyjnej emisji

Zanieczyszczenie	Maksymalny dopuszczalny współczynnik zgodności
CO	1,50
THC	1,50
NMHC	1,50
CH ₄	1,50
NO _x	1,50
Masa cząstek stałych	—
Liczba cząstek stałych	—

7. OCENA WYNIKÓW BADANIA ZGODNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ
- 7.1. Na podstawie sprawozdania dotyczącego zgodności eksploatacyjnej, o którym mowa w pkt 10, organ udzielający homologacji typu:
- a) decyduje, że badanie zgodności eksploatacyjnej rodziny układów silnika jest zadowolające i nie podejmuje żadnych dalszych działań;
- b) decyduje, że przekazane dane są niewystarczające do podjęcia decyzji i zwraca się do producenta o dodatkowe informacje i wyniki badań;
- c) decyduje, że zgodność eksploatacyjna rodziny układów silnika jest niezadowolająca i podejmuje środki, o których mowa w pkt 9.3 niniejszego regulaminu i pkt 9 niniejszego załącznika.
8. POTWIERDZAJĄCE BADANIA POJAZDU
- 8.1. Badania potwierdzające przeprowadzane są dla potwierdzenia funkcjonalności emisji rodziny silników podczas ich użytkowania.
- 8.2. Organ udzielający homologacji typu może przeprowadzić badania potwierdzające.
- 8.3. Badanie potwierdzające przeprowadza się jak badanie pojazdu, o którym mowa w pkt 2.1 i 2.2. Wybiera się reprezentatywne pojazdy i użytkuje w normalnych warunkach oraz poddaje badaniom zgodnie z procedurami zdefiniowanymi w niniejszym załączniku.
- 8.4. Wynik badania można uznać za niezadowolający, jeżeli określona zgodnie z pkt 6 wartość graniczna dla dowolnego składnika zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom z badań dwóch lub większej liczby pojazdów reprezentujących tę samą rodzinę silników zostanie znacznie przekroczona.
9. PLAN ŚRODKÓW ZARADCZYCH
- 9.1. Planując przeprowadzenie działań zaradczych, a także podejmując decyzję o podjęciu działań, producent przedkłada sprawozdanie organowi udzielającemu homologacji typu w państwie, w którym zarejestrowane lub użytkowane są silniki lub pojazdy podlegające działaniom zaradczym. Takie sprawozdanie szczegółowo określa działanie naprawcze oraz opisuje rodzinę silników, którą ma objąć działanie. Po rozpoczęciu działania naprawczego producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu regularne sprawozdania.
- 9.2. Producent przekazuje kopie wszelkiej korespondencji związanej z planem środków zaradczych, a także prowadzi dokumentację akcji wycofywania od konsumentów oraz regularnie przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu sprawozdania dotyczące bieżącej sytuacji.

- 9.3. Producent musi nadać planowi środków zaradczych niepowtarzalny numer identyfikacyjny lub nazwę.
- 9.4. Producent przedstawia plan środków zaradczych, obejmujący informacje, o których mowa w pkt 9.4.1–9.4.11.
- 9.4.1. Opis każdego typu układu silnika uwzględnionego w planie środków zaradczych.
- 9.4.2. Opis poszczególnych modyfikacji, zmian, napraw, poprawek, regulacji lub innych zmian, które należy wprowadzić celem osiągnięcia zgodności silnika, łącznie z krótkim podsumowaniem danych oraz badań technicznych, na których opierają się decyzje producenta w odniesieniu do konkretnych działań, jakie należy podjąć dla skorygowania niezgodności.
- 9.4.3. Opis metod, przy pomocy których producent informuje właścicieli silników lub pojazdów w nie wyposażonych o podejmowanych działaniach zaradczych.
- 9.4.4. Jeżeli dotyczy, opis właściwej konserwacji lub użytkowania, które producent uważa za warunek kwalifikujący pojazd do naprawy w ramach planu działań naprawczych, wraz z wyjaśnieniem przyczyn wprowadzenia takiego warunku przez producenta. Nie można narzucić warunków konserwacji lub eksploatacji, o ile nie wykaże się ich związku z niezgodnością i środkami zaradczymi.
- 9.4.5. Opis procedury, do której właściciele silników lub pojazdów mają się zastosować, aby skorygowano niezgodność. Opis musi zawierać datę, po upływie której mogą być zastosowane środki zaradcze, przybliżony czas wykonania naprawy w warsztacie oraz wykaz miejsc, w których można ją wykonać. Naprawa musi być przeprowadzona możliwie szybko, w rozsądnym czasie od dostarczenia pojazdu.
- 9.4.6. Kopia informacji przekazanych właścicielowi silnika lub pojazdu.
- 9.4.7. Krótki opis systemu stosowanego przez producenta w celu zapewnienia wystarczających dostaw części lub układów niezbędnych do realizacji środków zaradczych. Producent zaznacza, kiedy ilość dostarczonych komponentów lub układów będzie wystarczająca do rozpoczęcia kampanii.
- 9.4.8. Kopia wszystkich instrukcji, które mają zostać przekazane osobom wykonującym naprawę.
- 9.4.9. Opis wpływu zaproponowanych środków zaradczych na wielkość emisji zanieczyszczeń, zużycie paliwa, właściwości jezdne oraz bezpieczeństwo wszystkich typów silników lub pojazdów objętych planem środków zaradczych wraz z danymi, badaniami technicznymi itp., które uzasadniają takie wnioski.
- 9.4.10. Wszelkie inne informacje, sprawozdania lub dane, których organ udzielający homologacji typu może potrzebować, w rozsądnym zakresie, do oceny planu środków zaradczych.
- 9.4.11. Jeżeli plan środków zaradczych przewiduje wycofanie produktu z rynku, należy przekazać organowi udzielającemu homologacji typu opis metody rejestrowania napraw. Jeżeli użyte zostanie oznaczenie, należy przedstawić jego przykład.
- 9.5. Producent może otrzymać polecenie przeprowadzenia odpowiednio przygotowanych i niezbędnych badań na komponentach i silnikach, w których zastosowano proponowane zmiany, naprawy lub modyfikacje, dla wykazania skuteczności takiej zmiany, naprawy lub modyfikacji.
10. PROCEDURA SPRAWOZDAWCZA
- 10.1. W odniesieniu do każdej rodziny silników poddanej badaniu, organowi udzielającemu homologacji typu przedkłada się sprawozdanie techniczne. W sprawozdaniu przedstawia się czynności przeprowadzone w ramach badania zgodności eksploatacyjnej oraz jego wyniki. Sprawozdanie to musi obejmować co najmniej następujące elementy:
- 10.1.1. Informacje ogólne
- 10.1.1.1. Nazwa i adres producenta
- 10.1.1.2. Adresy zakładów montujących
- 10.1.1.3. Nazwisko (nazwę), adres, numer telefonu i faksu oraz adres poczty elektronicznej przedstawiciela producenta
- 10.1.1.4. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
- 10.1.1.5. Rodzina silników
- 10.1.1.6. Silnik macierzysty
- 10.1.1.7. Członkowie rodziny silników

- 10.1.1.8. Numery identyfikacyjne pojazdu (VIN) właściwe dla pojazdów wyposażonych w silnik będący przedmiotem kontroli zgodności eksploatacyjnej
- 10.1.1.9. Sposób i umiejscowienie identyfikacji typu, jeśli oznaczono na pojeździe
- 10.1.1.10. Kategoria pojazdu
- 10.1.1.11. Typ silnika: benzyna, etanol (E85), olej napędowy/NG /LPG /etanol (ED95) (niepotrzebne skreślić)
- 10.1.1.12. Numery homologacji typu dla typów silników użytkowanej rodziny silników, włączając, jeżeli dotyczy, numery wszystkich przedłużeń oraz nieznacznych zmian/wycofań od konsumentów (przeróbek)
- 10.1.1.13. Szczegółowe dane dotyczące rozszerzeń, nieznacznych zmian/wycofań od konsumentów odnoszących się do tych homologacji typu dla silników objętych informacjami producenta
- 10.1.1.14. Czas budowy silnika objęty informacjami producenta (np. „pojazdy lub silniki wyprodukowane w roku kalendarzowym 2014”).
- 10.1.2. Wybór silnika/pojazdu
 - 10.1.2.1. Metoda lokalizacji pojazdu lub silnika
 - 10.1.2.2. Kryteria wyboru pojazdów, silników, użytkowanych rodzin
 - 10.1.2.3. Obszary geograficzne, na których producent gromadził pojazdy
- 10.1.3. Urządzenie
 - 10.1.3.1. System PEMS, marka i typ
 - 10.1.3.2. Kalibracja PEMS
 - 10.1.3.3. Zasilanie PEMS
 - 10.1.3.4. Oprogramowanie obliczeniowe i użyta wersja (np. EMROAD 4.0)
- 10.1.4. Dane dotyczące badania
 - 10.1.4.1. Data i godzina badania
 - 10.1.4.2. Miejsce przeprowadzenia badania, w tym szczegółowe informacje dotyczące trasy badania
 - 10.1.4.3. Warunki atmosferyczne/otoczenia (np. temperatura, wilgotność, wysokość n.p.m.)
 - 10.1.4.4. Pokonywane odległości przypadające na pojazd na trasie badania
 - 10.1.4.5. Charakterystyka specyfikacji paliwa użytego do badań
 - 10.1.4.6. Specyfikacja odczynnika (w stosownych przypadkach)
 - 10.1.4.7. Specyfikacja oleju smarowego
 - 10.1.4.8. Wyniki badania emisji zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika
- 10.1.5. Informacje dotyczące silnika
 - 10.1.5.1. Typ paliwa napędzającego silnik (np. olej napędowy, etanol ED95, NG, LPG, benzyna, E85)
 - 10.1.5.2. Układ spalania silnika (np. silnik o zapłonie samoczynnym lub iskrowym)
 - 10.1.5.3. Numer homologacji typu
 - 10.1.5.4. Przebudowa silnika
 - 10.1.5.5. Producent silnika

- 10.1.5.6. Model silnika
- 10.1.5.7. Rok i miesiąc produkcji silnika
- 10.1.5.8. Numer identyfikacyjny silnika
- 10.1.5.9. Pojemność skokowa silnika [litry]
- 10.1.5.10. Liczba cylindrów
- 10.1.5.11. Moc znamionowa silnika: [kW @ obr./min]
- 10.1.5.12. Szczytowy moment obrotowy silnika [Nm @ obr./min]
- 10.1.5.13. Prędkość na biegu jałowym [obr./min]
- 10.1.5.14. Dostarczona przez producenta krzywa momentu obrotowego pełnego obciążenia dostępna (tak/nie)
- 10.1.5.15. Numer odniesienia dostarczonej przez producenta krzywej momentu obrotowego pełnego obciążenia
- 10.1.5.16. Układ DeNO_x (np. EGR, SCR)
- 10.1.5.17. Typ reaktora katalitycznego
- 10.1.5.18. Typ filtra cząstek stałych
- 10.1.5.19. Oczyszczanie spalin zmodyfikowane w odniesieniu do homologacji typu? (tak/nie)
- 10.1.5.20. Informacje dotyczące kalibracji ECU (numer kalibracji oprogramowania)
- 10.1.6. Informacje dotyczące pojazdu
 - 10.1.6.1. Właściciel pojazdu
 - 10.1.6.2. Typ pojazdu (np. M₃, N₃) i zastosowanie (np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)
 - 10.1.6.3. Producent pojazdu
 - 10.1.6.4. Numer identyfikacyjny pojazdu
 - 10.1.6.5. Numer rejestracyjny pojazdu i państwo rejestracji
 - 10.1.6.6. Model pojazdu
 - 10.1.6.7. Rok i miesiąc produkcji pojazdu
 - 10.1.6.8. Rodzaju przeniesienia napędu (np. ręczny, automatyczny lub inny)
 - 10.1.6.9. Liczba przełożeń do jazdy do przodu
 - 10.1.6.10. Odczyt drogomierza na początku badania [km]
 - 10.1.6.11. Dopuszczalna masa całkowita (DMC) [kg]
 - 10.1.6.12. Rozmiar opony [nieobowiązkowo]
 - 10.1.6.13. Średnica rury wydechowej [mm] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.6.14. Liczba osi
 - 10.1.6.15. Pojemność zbiornika(-ów) paliwa [litry] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.6.16. Liczba zbiorników paliwa [nieobowiązkowo]

- 10.1.6.17. Pojemność zbiornika(-ów) odczynnika [litry] [nieobowiązkowo]
- 10.1.6.18. Liczba zbiorników odczynnika [nieobowiązkowo]
- 10.1.7. Charakterystyka trasy badania
 - 10.1.7.1. Odczyt drogomierza na początku badania [km]
 - 10.1.7.2. Czas trwania [s]
 - 10.1.7.3. Średnie warunki otoczenia (obliczone na podstawie zmierzonych danych chwilowych)
 - 10.1.7.4. Informacje dotyczące czujników warunków otoczenia (typ i lokalizacja czujników)
 - 10.1.7.5. Informacje dotyczące prędkości pojazdu (np. skumulowany rozkład prędkości)
 - 10.1.7.6. Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie jak opisano w pkt 4.5.
 - 10.1.7.7. Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości podróżnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5.
- 10.1.8. Zmierzone dane chwilowe
 - 10.1.8.1. Stężenie THC [ppm]
 - 10.1.8.2. Stężenie CO [ppm]
 - 10.1.8.3. Stężenie NO_x [ppm]
 - 10.1.8.4. Stężenie CO₂ [ppm]
 - 10.1.8.5. Stężenie CH₄ [ppm] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
 - 10.1.8.6. Przepływ spalin [kg/h]
 - 10.1.8.7. Temperatura spalin [°C]
 - 10.1.8.8. Temperatura powietrza otoczenia [°C]
 - 10.1.8.9. Ciśnienie otoczenia [kPa]
 - 10.1.8.10. Wilgotność otoczenia [g/kg] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.8.11. Moment obrotowy silnika [Nm]
 - 10.1.8.12. Prędkość obrotowa silnika [obr./min]
 - 10.1.8.13. Przepływ paliwa w silniku [g/s]
 - 10.1.8.14. Temperatura płynu chłodzącego silnika [°C]
 - 10.1.8.15. Prędkość pojazdu względem ziemi [km/h] z ECU i GPS
 - 10.1.8.16. Szerokość geograficzna pojazdu [stopnie] (dokładność musi umożliwiać śledzenie trasy badania)
 - 10.1.8.17. Długość geograficzna pojazdu [stopnie]
- 10.1.9. Obliczone dane chwilowe
 - 10.1.9.1. Masa THC [g/s]
 - 10.1.9.2. Masa CO [g/s]
 - 10.1.9.3. Masa NO_x [g/s]
 - 10.1.9.4. Masa CO₂ [g/s]

- 10.1.9.5. Masa CH₄ [g/s] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.9.6. Łączna masa THC [g]
- 10.1.9.7. Łączna masa CO [g]
- 10.1.9.8. Łączna masa NO_x [g]
- 10.1.9.9. Łączna masa CO₂ [g]
- 10.1.9.10. Łączna masa CH₄ [g] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.9.11. Obliczony przepływ paliwa [g/s]
- 10.1.9.12. Moc silnika [kW]
- 10.1.9.13. Praca silnika [kWh]
- 10.1.9.14. Czas trwania okna pracy [s]
- 10.1.9.15. Średnia moc silnika w oknie pracy [%]
- 10.1.9.16. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy [-]
- 10.1.9.17. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy [-]
- 10.1.9.18. Współczynnik zgodności NO_x w oknie pracy [-]
- 10.1.9.19. Współczynnik zgodności CH₄ w oknie pracy [-] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.9.20. Czas trwania okna pracy dla masy CO₂ [s]
- 10.1.9.21. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy dla CO₂ [-]
- 10.1.9.22. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy dla CO₂ [-]
- 10.1.9.23. Współczynnik zgodności NO_x w oknie pracy dla CO₂ [-]
- 10.1.9.24. Współczynnik zgodności CH₄ w oknie pracy dla CO₂ [-] tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
- 10.1.10. Uśrednione i połączone dane
 - 10.1.10.1. Średnie stężenie THC [ppm] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.2. Średnie stężenie CO [ppm] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.3. Średnie stężenie NO_x [ppm] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.4. Średnie stężenie CO₂ [ppm] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.5. Średnie stężenie CH₄ [ppm] tylko dla silników gazowych [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.6. Średni przepływ spalin [kg/h] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.7. Średnia temperatura spalin [°C] [nieobowiązkowo]
 - 10.1.10.8. Emisje THC [g]
 - 10.1.10.9. Emisje CO [g]
 - 10.1.10.10. Emisje NO_x [g]
 - 10.1.10.11. Emisje CO₂ [g]

- 10.1.10.12. Emisje CH₄ [g] tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
 - 10.1.11. Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/ negatywnej
 - 10.1.11.1. Minimum, maksimum i 90. łączny percentyl dla:
 - 10.1.11.2. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy [-]
 - 10.1.11.3. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy [-]
 - 10.1.11.4. Współczynnik zgodności NO_x w oknie pracy [-]
 - 10.1.11.5. Współczynnik zgodności CH₄ w oknie pracy [-] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
 - 10.1.11.6. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy dla CO₂ [-]
 - 10.1.11.7. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy dla CO₂ [-]
 - 10.1.11.8. Współczynnik zgodności NO_x w oknie pracy dla CO₂ [-]
 - 10.1.11.9. Współczynnik zgodności CH₄ w oknie pracy dla CO₂ [-] tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
 - 10.1.11.10. Okno pracy: minimalna i maksymalna średnia moc w oknie pracy [%]
 - 10.1.11.11. Okno dla masy CO₂: minimalny i maksymalny czas trwania okna [s]
 - 10.1.11.12. Okno pracy: procent ważnych okien
 - 10.1.11.13. Okno dla masy CO₂: procent ważnych okien
 - 10.1.12. Weryfikacje badań
 - 10.1.12.1. Wartość analizatora THC dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
 - 10.1.12.2. Wartość analizatora CO dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
 - 10.1.12.3. Wartość analizatora NO_x dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
 - 10.1.12.4. Wartość analizatora CO₂ dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
 - 10.1.12.5. Wartość analizatora CH₄ dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
 - 10.1.12.6. Wyniki kontroli spójności danych, zgodnie z pkt A.1.3.2 dodatku 1 do niniejszego załącznika
 - 10.1.12.6.1. Wyniki regresji liniowej opisanej w pkt A.1.3.2.1 dodatku 1 do niniejszego załącznika, w tym spadek linii regresji m, współczynnik determinacji r² oraz punkt przecięcia b linii regresji z osią y.
 - 10.1.12.6.2. Wynik weryfikacji danych ECU, zgodnie z pkt A.1.3.2.2 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
 - 10.1.12.6.3. Wynik weryfikacji jednostkowego zużycia paliwa, zgodnie z pkt A.1.3.2.3 dodatku 1 do niniejszego załącznika, w tym obliczonego jednostkowego zużycia paliwa oraz stosunku jednostkowego zużycia paliwa obliczonego na podstawie pomiaru PEMS do deklarowanego jednostkowego zużycia paliwa dla badania WHTC.
 - 10.1.12.6.4. Wynik weryfikacji wskazań drogomierza, zgodnie z pkt A.1.3.2.4 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
 - 10.1.12.6.5. Wynik weryfikacji ciśnienia otoczenia, zgodnie z pkt A.1.3.2.5 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
 - 10.1.13. Wykaz innych załączników, jeżeli istnieją.
-

Dodatek 1

Procedura badania emisji zanieczyszczeń z pojazdu za pomocą przenośnych systemów pomiaru emisji zanieczyszczeń

A.1.1. Wstęp

W niniejszym dodatku opisano procedurę określania emisji zanieczyszczeń gazowych na podstawie pomiarów przeprowadzonych w pojeździe znajdującym się na drodze przy użyciu przenośnych systemów pomiaru emisji zanieczyszczeń (zwanymi dalej PEMS). Emisje zanieczyszczeń gazowych mierzone w spalinach silnika obejmują następujące składniki: tlenek węgla, suma węglowodorów i tlenki azotu z dodatkiem metanu w przypadku silników zasilanych gazem ziemnym.

W przypadku silników innych niż zasilane gazem ziemnym, producent, placówka techniczna lub organ udzielający homologacji typu zamiast pomiaru emisji węglowodorów niemietanowych mogą wybrać pomiar łącznej emisji węglowodorów (THC). W tym przypadku wartość graniczna dla łącznej emisji węglowodorów jest identyczna z wartością podaną w pkt 5.3 niniejszego regulaminu dla emisji węglowodorów niemietanowych. Wartość graniczna stosowana do obliczania współczynników zgodności w pkt A.1.4.2.3 i A.1.4.3.2 jest w tym przypadku wartością graniczną dla emisji węglowodorów niemietanowych.

Ponadto mierzy się emisje dwutlenku węgla w celu umożliwienia wykonania procedur obliczeniowych opisanych w pkt A.1.3 i A.1.4.

A.1.2. Procedura badania

A.1.2.1. Wymagania ogólne

Badania przeprowadza się z wykorzystaniem systemów PEMS składających się z:

- A.1.2.1.1. analizatorów gazów służących do pomiaru stężenia podlegających uregulowaniom zanieczyszczeń gazowych w spalinach;
- A.1.2.1.2. przepływomierza masowego spalin opartego na zasadzie uśredniania Pitota lub równoważnej zasadzie;
- A.1.2.1.3. globalnego systemu pozycjonowania (zwanego dalej „GPS”);
- A.1.2.1.4. czujników służących do pomiaru temperatury i ciśnienia otoczenia;
- A.1.2.1.5. połączenia z ECU pojazdu.

A.1.2.2. Parametry badania

Dokonuje się pomiaru parametrów podsumowanych w tabeli 1 i rejestruje się je:

Tabela 1

Parametry badania

Parametr	Jednostka	Źródło
Stężenie THC ⁽¹⁾	ppm	Analizator
Stężenie CO ⁽¹⁾	ppm	Analizator
Stężenie NO _x ⁽¹⁾	ppm	Analizator
Stężenie CO ₂ ⁽¹⁾	ppm	Analizator
Stężenie CH ₄ ^{(1), (2)}	ppm	Analizator
Przepływ spalin	kg/h	Przepływomierz spalin (zwany dalej EFM)
Temperatura spalin	°K	EFM
Temperatura otoczenia ⁽³⁾	°K	Czujnik
Ciśnienie otoczenia	kPa	Czujnik
Moment obrotowy silnika ⁽⁴⁾	Nm	ECU lub czujnik

Parametr	Jednostka	Źródło
Prędkość obrotowa silnika	obr./min	ECU lub czujnik
Przepływ paliwa w silniku	g/s	ECU lub czujnik
Temperatura chłodziwa silnika	°K	ECU lub czujnik
Temperatura powietrza wlotowego w silniku ⁽³⁾	°K	Czujnik
Prędkość pojazdu względem ziemi	km/h	ECU i GPS
Szerokość geograficzna pojazdu	stopień	GPS
Długość geograficzna pojazdu	stopień	GPS

Uwagi:

(1) Mierzone lub korygowane do stanu wilgotnego.

(2) Tylko dla silników gazowych zasilanych gazem ziemnym.

(3) Używa się czujnika temperatury otoczenia lub czujnika temperatury powietrza wlotowego.

(4) Zarejestrowaną wartością jest: a) moment obrotowy netto lub b) moment obrotowy netto obliczony na podstawie rzeczywistego procentowego momentu obrotowego silnika, momentu sił tarcia i momentu obrotowego odniesienia, zgodnie z normą SAE J1939-71.

A.1.2.3. Przygotowanie pojazdu

Przygotowanie pojazdu obejmuje następujące etapy:

- kontrola systemu OBD: wszelkie zidentyfikowane problemy muszą zostać rozwiązane, zarejestrowane i przedstawione organowi udzielającemu homologacji typu;
- wymiana oleju, paliwa i odczynnika, o ile jest stosowany.

A.1.2.4. Instalacja urządzeń pomiarowych

A.1.2.4.1. Jednostka główna

W miarę możliwości PEMS instaluje się w miejscu, gdzie będzie podlegać jak najmniejszemu oddziaływaniu następujących czynników:

- zmiany temperatury otoczenia;
- zmiany ciśnienia otoczenia;
- promieniowanie elektromagnetyczne;
- wstrząsy mechaniczne i drgania;
- węglowodory w otoczeniu – w przypadku użycia analizatora FID wykorzystującego powietrze otoczenia jako powietrze palnika FID.

Instalacja musi się odbywać zgodnie z instrukcjami wydanymi przez producenta PEMS.

A.1.2.4.2. Przepływomierz spalin

Przepływomierz spalin mocuje się do rury wydechowej pojazdu. Czujniki EFM umieszcza się między dwoma odcinkami prostej rury, których długość jest równa co najmniej dwukrotności średnicy EFM (przed elementami układu i za nimi). Zaleca się umieszczenie EFM za tłumikiem pojazdu, w celu ograniczenia wpływu pulsacji spalin na sygnały pomiarowe.

A.1.2.4.3. Globalny system pozycjonowania

Antenę montuje się w najwyższym możliwym miejscu, unikając ryzyka zetknięcia się z jakimikolwiek przeszkodami napotykanymi podczas użytkowania na drodze.

A.1.2.4.4. Połączenie z ECU pojazdu

Do rejestracji parametrów silnika wyszczególnionych w tabeli 1 używa się rejestratora danych. Taki rejestrator może korzystać z magistrali CAN (ang. Control Area Network) pojazdu w celu uzyskania dostępu do danych z ECU transmitowanych przez magistralę CAN zgodnie ze standardowymi protokołami, takimi jak SAE J1939, J1708 lub ISO 15765-4.

A.1.2.4.5. Próbkowanie emisji zanieczyszczeń gazowych

Ciąg pobierania próbek podgrzewa się zgodnie ze specyfikacjami zawartymi w pkt A.2.2.3 dodatku 2 do niniejszego załącznika i odpowiednio izoluje w punktach podłączenia (sonda do pobierania próbek i tylna część jednostki głównej), w celu uniknięcia występowania zimnych punktów mogących powodować skażenie układu próbkowania skroplonymi węglowodorami.

Sondę do pobierania próbek instaluje się w rurze wydechowej zgodnie z wymaganiami pkt 9.3.10 załącznika 4.

W przypadku zmiany długości ciągu pobierania próbek weryfikuje się i w razie potrzeby koryguje czasy systemu transportowego.

A.1.2.5. Procedury przed badaniem

A.1.2.5.1. Uruchomienie i stabilizacja przyrządów PEMS

Jednostki główne rozgrzewa się i stabilizuje zgodnie ze specyfikacjami producenta przyrządów, do momentu osiągnięcia roboczych punktów kontrolnych przez ciśnienia, temperatury i przepływy.

A.1.2.5.2. Czyszczenie układu próbkowania

W celu zapobiegania skażeniu układu, ciągi pobierania próbek obejmujące przyrządy PEMS, oczyszcza się do czasu rozpoczęcia pobierania próbek, zgodnie ze specyfikacjami producenta przyrządów.

A.1.2.5.3. Kontrola i kalibracja analizatorów

Kalibrację zerową i zakresową oraz kontrole liniowości analizatorów przeprowadza się przy użyciu gazów kalibracyjnych spełniających wymagania pkt 9.3.3 załącznika 4.

A.1.2.5.4. Czyszczenie EFM

EFM czyści się na połączeniach przetwornika ciśnień zgodnie ze specyfikacjami producenta przyrządów. Procedura ta usuwa kondensat oraz cząstki stałe w silnikach wysokopiętnych z ciągów ciśnieniowych oraz powiązanych portów pomiaru ciśnienia przepływu w rurze.

A.1.2.6. Przebieg badania poziomu emisji

A.1.2.6.1. Rozpoczęcie badania

Pobieranie próbek poziomów emisji zanieczyszczeń, pomiar parametrów spalin oraz rejestrację danych dotyczących silnika i otoczenia rozpoczyna się przed uruchomieniem silnika. Ocena danych rozpoczyna się po osiągnięciu przez płyn chłodzący temperatury 343 K (70 °C) po raz pierwszy lub po ustabilizowaniu się temperatury płynu chłodzącego w zakresie +/- 2 K w okresie 5 minut, zależnie od tego, co nastąpi najpierw, lecz nie później niż 20 minut po uruchomieniu silnika.

A.1.2.6.2. Przejazd badawczy

Pobieranie próbek poziomów emisji zanieczyszczeń, pomiar parametrów spalin oraz rejestrację danych dotyczących silnika i otoczenia kontynuuje się przez cały czas normalnej eksploatacji silnika. Silnik można zatrzymać i uruchomić, lecz próbkowanie emisji zanieczyszczeń kontynuuje się przez cały czas trwania badania.

Co najmniej co dwie godziny przeprowadza się okresowe kontrole analizatorów gazów PEMS. Dane zarejestrowane podczas kontroli oznacza się odpowiednio i nie wykorzystuje się ich w obliczeniach poziomów emisji zanieczyszczeń.

A.1.2.6.3. Koniec sekwencji badania

Po zakończeniu badania odczekuje się wystarczająco długo, aby upłynął czas reakcji układów próbkowania. Silnik można wyłączyć przez zakończeniem próbkowania lub po nim.

A.1.2.7. Weryfikacja pomiarów

A.1.2.7.1. Kontrola analizatorów

Kalibrację zerową i zakresową oraz kontrole liniowości analizatorów przeprowadza się jak opisano w pkt A.1.2.5.3 przy użyciu gazów kalibracyjnych spełniających wymagania pkt 9.3.3 załącznika 4.

A.1.2.7.2. Błąd pełzania zera

Reakcję zerową określa się jako średnią reakcję, włączając szum, na gaz zerowy w przedziale czasowym wynoszącym co najmniej 30 sekund. Odchylenie reakcji zerowej musi być mniejsze niż 2 % pełnej skali najniższego z wykorzystywanych zakresów.

A.1.2.7.3. Błąd pełzania zakresu

Reakcję zakresową określa się jako średnią reakcję, włączając szum, na gaz zakresowy w przedziale czasowym wynoszącym co najmniej 30 sekund. Odchylenie reakcji zakresowej musi być mniejsze niż 2 % pełnej skali najniższego z wykorzystywanych zakresów.

A.1.2.7.4. Weryfikacja błędu pełzania

Taka weryfikacja ma zastosowanie jedynie wtedy, gdy podczas badania nie dokonano żadnej korekty błędu pełzania zera.

Możliwie jak najwcześniej, lecz nie później niż 30 minut po zakończeniu badania zastosowane zakresy analizatorów gazów zeruje się i nastawia w celu sprawdzenia ich odchylenia w porównaniu z wynikami uzyskanymi przed badaniem.

Do błędu pełzania zera analizatora stosuje się następujące przepisy:

- a) jeżeli różnica wyników pełzania przed badaniem i po badaniu jest mniejsza niż 2 % jak określono w pkt A.1.2.7.2 i A.1.2.7.3, zmierzone stężenia można wykorzystać bez korekty lub korygować pod kątem pełzania zera zgodnie z pkt A.1.2.7.5;
- b) jeżeli różnica wyników pełzania przed badaniem i po badaniu jest równa 2 % lub większa jak określono w pkt A.1.2.7.2 i A.1.2.7.3, badanie uznaje się za nieważne lub zmierzone stężenia koryguje się ze względu na błąd pełzania zera zgodnie z pkt A.1.2.7.5.

A.1.2.7.5. Korekta błędu pełzania

W przypadku zastosowania korekty błędu pełzania zgodnie z pkt A.1.2.7.4, skorygowaną wartość stężenia oblicza się zgodnie z pkt 8.6.1 załącznika 4B.

Różnica między nieskorygowaną i skorygowaną wartością emisji jednostkowych musi się mieścić w zakresie $\pm 6\%$ nieskorygowanych wartości emisji jednostkowych. Jeżeli błąd pełzania jest większy niż 6 %, badanie uznaje się za nieważne. Jeżeli stosowana jest korekta błędu pełzania, przy zgłaszaniu emisji wykorzystuje się tylko wyniki emisji skorygowane o dryft.

A.1.3. Obliczanie emisji

Ostateczne wyniki badania zaokrągla się jednorazowo do liczby miejsc dziesiętnych wskazanych w wartości granicznej dla danego zanieczyszczenia plus jedna dodatkowa znacząca cyfra, zgodnie z ASTM E 29-06b. Nie wolno zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku dotyczącego emisji jednostkowych.

A.1.3.1. Korelacja czasowa danych

W celu zminimalizowania zakłócającego wpływu, jaki opóźnienie czasowe między różnymi sygnałami ma na obliczenie emisji masowych, dane odnoszące się do obliczenia emisji poddaje się korelacji czasowej, zgodnie z opisem w pkt A.1.3.1.1–A.1.3.1.4.

A.1.3.1.1. Dane z analizatorów gazów

Dane z analizatorów gazów poddaje się odpowiedniej korelacji zgodnie z procedurą określoną w pkt 9.3.5 załącznika 4.

A.1.3.1.2. Dane z analizatorów gazów i EFM

Dane z analizatorów gazów poddaje się odpowiedniej korelacji z danymi z EFM zgodnie z procedurą określoną w pkt A.1.3.1.4.

A.1.3.1.3. Dane z PEMS i silnika

Dane z PEMS (analizatory gazów i EFM) poddaje się odpowiedniej korelacji z danymi z ECU silnika zgodnie z procedurą określoną w pkt A.1.3.1.4.

A.1.3.1.4. Procedura poprawionej korelacji czasowej danych z PEMS

Dane z badania, wyszczególnione w tabeli 1, dzieli się na 3 różne kategorie:

1. analizatory gazowe (stężenia THC, w stosownych przypadkach CH₄, CO, CO₂, NO_x);
2. przepływomierz spalin (natężenie przepływu spalin i temperatura spalin);
3. silnik (moment obrotowy, prędkość, temperatury, przepływ paliwa, prędkość pojazdu z ECU).

Korelację czasową każdej z kategorii z pozostałymi kategoriami weryfikuje się poprzez wyszukanie najwyższego współczynnika korelacji między dwoma seriami parametrów. Wszystkie parametry w kategorii przesuwa się w celu maksymalizacji współczynnika korelacji. Do obliczenia współczynników korelacji używa się następujących parametrów:

W celu korelacji czasowej:

- a) Kategorie 1 i 2 (dane z analizatorów i EFM) z kategorią 3 (dane z silnika): prędkość pojazdu z GPS i z ECU;
- b) Kategoria 1 z kategorią 2: stężenie CO₂ i masa spalin;
- c) Kategoria 2 z kategorią 3: stężenie CO₂ i przepływ paliwa w silniku.

A.1.3.2. Kontrole spójności danych

A.1.3.2.1. Dane z analizatorów i EFM

Spójność danych (natężenie przepływu spalin zmierzone przez EFM i stężenia gazu) weryfikuje się z wykorzystaniem korelacji między zmierzonym przepływem paliwa z ECU i przepływem paliwa obliczonym według wzoru zawartego w pkt 8.4.1.6 załącznika 4. Dla wartości zmierzonego i obliczonego natężenia przepływu paliwa stosuje się regresję liniową. Stosuje się metodę najmniejszych kwadratów o równaniu wyjściowym w postaci:

$$y = mx + b$$

gdzie:

y obliczony przepływ paliwa [g/s]

m nachylenie linii regresji

x zmierzony przepływ paliwa [g/s]

b punkt przecięcia linii regresji z osią y

Dla każdej linii regresji oblicza się spadek (m) i współczynnik determinacji (r²). Zaleca się wykonanie tej analizy w zakresie od 15 % maksymalnej wartości do maksymalnej wartości i przy częstotliwości wynoszącej co najmniej 1 Hz. Aby badanie można było uznać za ważne, należy ocenić następujące dwa kryteria:

Tabela 2

Tolerancja

Nachylenie linii regresji, m	0,9 do 1,1 – zalecane
Współczynnik determinacji r ²	min. 0,90 – obowiązkowo

A.1.3.2.2. Dane z ECU dotyczące momentu obrotowego

Spójność danych z ECU dotyczących momentu obrotowego weryfikuje się porównując maksymalne wartości momentu obrotowego z ECU przy różnych prędkościach obrotowych silnika z odpowiednimi wartościami na oficjalnej krzywej momentu obrotowego pełnego obciążenia zgodnie z pkt 5 niniejszego załącznika.

A.1.3.2.3. Jednostkowe zużycie paliwa

Jednostkowe zużycie paliwa (BSFC) sprawdza się z wykorzystaniem następujących danych:

- a) zużycie paliwa obliczone na podstawie danych dotyczących emisji zanieczyszczeń (stężenia z analizatorów gazów i dane z przepływomierzy spalin) według wzorów podanych w pkt 8.4.1.6 załącznika 4;
- b) praca obliczona na podstawie danych z ECU (moment obrotowy i prędkość obrotowa silnika).

A.1.3.2.4. Licznik przebiegu

Odległość wskazaną przez drogomierz pojazdu sprawdza się w odniesieniu do danych GPS i weryfikuje.

A.1.3.2.5. Ciśnienie otoczenia

Wartość ciśnienia otoczenia sprawdza się w odniesieniu do wysokości wynikającej z danych GPS.

- A.1.3.3. Korekta ze stanu suchego na wilgotny
Stężenie zmierzone w stanie suchym należy przeliczyć na stężenie w stanie wilgotnym, zgodnie ze wzorem w pkt 8.1 załącznika 4.
- A.1.3.4. Korekcja NO_x ze względu na wilgotność i temperaturę
Stężenie NO_x zmierzonych przez PEMS nie poddaje się korekcie w odniesieniu do temperatury i wilgotności powietrza otoczenia.
- A.1.3.5. Obliczenie chwilowych emisji zanieczyszczeń gazowych
Emisje masowe określa się zgodnie z opisem w pkt 8.4.2.3 załącznika 4.
- A.1.4. Określanie poziomów emisji zanieczyszczeń i współczynników zgodności
- A.1.4.1. Zasada okna uśredniania

Emisje zanieczyszczeń łączy się, stosując metodę ruchomego okna uśredniania, na podstawie masy odniesienia CO₂ lub pracy odniesienia. Zasada obliczenia jest następująca: emisji masowych nie oblicza się dla kompletnego zbioru danych, lecz dla podzbiorów kompletnego zbioru danych, przy czym długość takich podzbiorów ustala się w taki sposób, aby odpowiadały masie CO₂ z silnika lub pracy zmierzonej w laboratorium odniesienia w warunkach nieustalonych. Obliczenia ruchomej średniej przeprowadza się przy przyroście czasowym Δt równym okresowi próbkowania danych. Te podzbiory służące do uśredniania danych dotyczących emisji zanieczyszczeń nazywa się w poniższych punktach „oknami uśredniania”.

W obliczeniach pracy lub masy CO₂ i emisji zanieczyszczeń w oknie uśredniania nie uwzględnia się żadnej części unieważnionych danych.

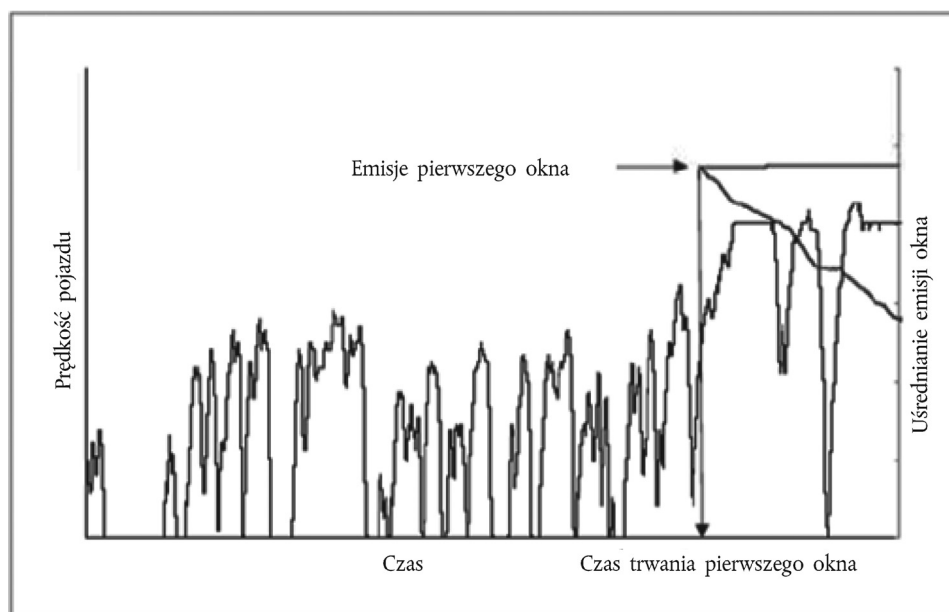
Za dane unieważnione uważa się następujące dane:

- okresowa weryfikacja przyrządów lub po weryfikacjach błędu pełzania zera;
- dane nieobjęte warunkami określonymi w pkt 4.2 i 4.3 niniejszego załącznika.

Emisje masowe (mg/okno) określa się zgodnie z opisem zawartym w pkt 8.4.2.3 załącznika 4.

Rysunek 1

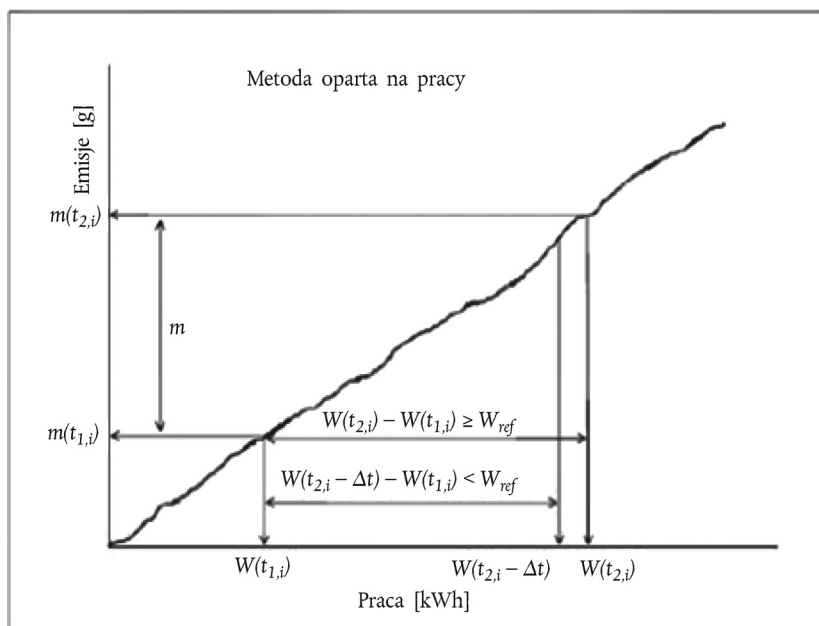
Prędkość pojazdu względem czasu oraz uśrednione emisje zanieczyszczeń z pojazdu, zaczynając od pierwszego okna uśredniania, względem czasu



A.1.4.2. Metoda oparta na pracy

Rysunek 2

Metoda oparta na pracy



Czas trwania ($t_{2,i} - t_{1,i}$) okna uśredniania i określa się według wzoru:

$$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i}) \geq W_{ref}$$

gdzie:

$W(t_{i,i})$ to praca silnika zmierzona między uruchomieniem i czasem $t_{i,i}$, kWh;

W_{ref} to praca silnika dla WHTC, kWh.

$t_{2,i}$ wybiera się w taki sposób, aby:

$$W(t_{2,i} - \Delta t) - W(t_{1,i}) < W_{ref} \leq W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$$

gdzie Δt to okres próbkowania danych, równy 1 sekundzie lub krótszy.

A.1.4.2.1. Obliczanie emisji jednostkowych

Emisje jednostkowe e_{gas} (mg/kWh) oblicza się dla każdego okna i każdego zanieczyszczenia w następujący sposób:

$$e_{gas} = \frac{m}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

gdzie:

m to emisja masowa składnika, mg/okno,

$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$ to praca silnika w oknie uśredniania i, kWh

A.1.4.2.2. Wybór ważnych okien

Ważne okna to okna, których średnia moc przekracza próg mocy równy 20 % maksymalnej mocy silnika. Odsetek ważnych okien musi wynosić 50 % lub więcej.

A.1.4.2.2.1. Jeśli odsetek ważnych okien wynosi mniej niż 50 %, ocenę danych powtarza się z zastosowaniem niższych progów mocy. Próg mocy obniża się etapami równymi 1 % do czasu, gdy odsetek ważnych okien osiągnie wartość 50 % lub większą.

A.1.4.3.1. Wybór ważnych okien

Ważne okna to okna, których czas trwania nie przekracza maksymalnego czasu trwania obliczonego według wzoru:

$$D_{\max} = 3600 \cdot \frac{W_{\text{ref}}}{0,2 \cdot P_{\max}}$$

gdzie:

D_{\max} to maksymalny czas trwania okna, s

P_{\max} to maksymalna moc silnika, kW.

A.1.4.3.1.1. Jeśli odsetek ważnych okien jest mniejszy niż 50 %, ocenę danych powtarza się z zastosowaniem dłuższych czasów trwania okna. Osiąga się to obniżając wartość 0,2 we wzorze podanym w pkt A.1.4.3.1 stopniowo co 0,01 do momentu, gdy odsetek ważnych okien osiągnie wartość 50 % lub większą.

A.1.4.3.1.2. W każdym przypadku niższa wartość w powyższym wzorze nie może być niższa niż 0,15.

A.1.4.3.1.3. Jeśli przy maksymalnym czasie trwania okna obliczonym zgodnie z pkt A.1.4.3.1, A.1.4.3.1.1 i A.1.4.3.1.2 odsetek ważnych okien jest mniejszy niż 50 %, badanie jest nieważne.

A.1.4.3.2. Obliczanie współczynników zgodności

Współczynniki zgodności oblicza się dla każdego okna i każdego zanieczyszczenia w następujący sposób:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

przy $CF_I = \frac{m}{m_{\text{CO}_2}(t_{2,i}) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i})}$ (współczynnik eksploatacyjny) oraz

$$CF_C = \frac{m_L}{m_{\text{CO}_2,\text{ref}}} \text{ (współczynnik certyfikacyjny)}$$

gdzie:

m to emisja masowa składnika, mg/okno;

$m_{\text{CO}_2}(t_{2,i}) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i})$ to masa CO₂ w oknie uśredniania i, kg;

$m_{\text{CO}_2,\text{ref}}$ to masa CO₂ z silnika określona dla WHTC, kg;

m_L to emisja masowa składnika odpowiadająca właściwej wartości granicznej dla WHTC, mg.

Dodatek 2

Przenośne urządzenia pomiarowe

A.2.1. Uwagi ogólne

Emisje zanieczyszczeń gazowych mierzy się zgodnie z procedurą opisaną w dodatku 1 do niniejszego załącznika. W niniejszym dodatku opisano właściwości przenośnych urządzeń pomiarowych używanych do prowadzenia takich badań.

A.2.2. Urządzenia pomiarowe

A.2.2.1. Specyfikacje ogólne analizatorów gazów

Specyfikacje analizatorów gazów PEMS spełniają wymagania określone w pkt 9.3.1 załącznika 4.

A.2.2.2. Technologia analizatorów gazów

Gazy analizuje się z wykorzystaniem technologii wyszczególnionych w pkt 9.3.2 załącznika 4.

Analizator tlenków azotu może być także analizatorem działającym w oparciu o metodę niedyspersyjnej absorpcji nadfioletu (NDUV).

A.2.2.3. Próbkowanie emisji zanieczyszczeń gazowych

Sondy do pobierania próbek spełniają wymagania określone w pkt A.2.1.2 dodatku 2 do załącznika 4 Ciąg pobierania próbek podgrzewa się do 190 °C (+/- 10 °C).

A.2.2.4. Inne przyrządy

Przyrządy pomiarowe muszą spełniać wymagania podane w tabeli 7 w załączniku 4 oraz w pkt 9.3.1 w załączniku 4.

A.2.3. Urządzenia dodatkowe

A.2.3.1. Podłączenie przepływomierza spalin (EFM) w rurze wydechowej

Instalacja EFM nie może zwiększać ciśnienia wstecznego o wartość większą od zalecanej przez producenta silnika ani zwiększać długości rury wydechowej o więcej niż 1,2 m. W odniesieniu do wszystkich części systemów PEMS, instalacja EFM musi być zgodna z lokalnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu drogowego i wymaganiami w zakresie ubezpieczeń.

A.2.3.2. Lokalizacja PEMS i wyposażenie montażowe

Systemy PEMS instaluje się zgodnie z pkt A.1.2.4 dodatku 1 do niniejszego załącznika.

A.2.3.3. Energia elektryczna

Systemy PEMS muszą być zasilane z wykorzystaniem metody opisanej w pkt 4.6.6 niniejszego załącznika.

*Dodatek 3***Kalibracja przenośnych urządzeń pomiarowych**

A.3.1. Kalibracja i weryfikacja urządzeń

A.3.1.1. Gazy kalibracyjne

Analizatory gazów PEMS kalibruje się używając gazów spełniających wymagania określone w pkt 9.3.3 załącznika 4

A.3.1.2. Badanie szczelności

Badania szczelności PEMS przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.3.4 załącznika 4.

A.3.1.3. Sprawdzenie czasu reakcji układu analitycznego

Sprawdzenie czasu reakcji układu analitycznego PEMS przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.3.5 załącznika 4.

*Dodatek 4***Metoda kontroli zgodności impulsu momentu obrotowego ECU**

A.4.1. Wstęp

W niniejszym dodatku opisuje się w sposób ogólny metodę stosowaną w celu sprawdzenia zgodności impulsu momentu obrotowego ECU podczas badania ISC-PEMS.

Szczegóły właściwej procedury pozostawia się producentowi silnika, z zastrzeżeniem zatwierdzenia przez organ udzielający homologacji typu.

A.4.2. Metoda „maksymalnego momentu obrotowego”

A.4.2.1. Metoda „maksymalnego momentu obrotowego” polega na wykazaniu, że podczas badania pojazdu osiągnięto punkt na krzywej maksymalnego momentu obrotowego odniesienia jako funkcji prędkości obrotowej silnika.

A.4.2.2. Jeśli podczas badania emisji ISC-PEMS nie osiągnięto punktu na krzywej maksymalnego momentu obrotowego odniesienia jako funkcji prędkości obrotowej silnika, producent ma prawo zmodyfikować obciążenie pojazdu lub trasę badania w sposób konieczny do wykazania osiągnięcia takiego punktu po zakończeniu badania emisji ISC-PEMS.

ZAŁĄCZNIK 9A

POKŁADOWE SYSTEMY DIAGNOSTYCZNE (OBD)

1. WSTĘP
- 1.1. Niniejszy załącznik określa funkcjonalne aspekty pokładowych systemów diagnostycznych (OBD) służących do kontroli emisji zanieczyszczeń z układów silnika objęte niniejszym regulaminem.
2. WYMAGANIA OGÓLNE
- 2.1. Wymagania ogólne, w tym wymagania szczegółowe dotyczące bezpieczeństwa układów elektronicznych, określono w pkt 4 załącznika 9B oraz w pkt 2 niniejszego załącznika.
- 2.2. Zastrzeżony
- 2.3. Dodatkowe przepisy dotyczące wymagań w zakresie monitorowania.
 - 2.3.1. Nieprawidłowe funkcjonowanie wtryskiwaczy
 - 2.3.1.1. Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu analizę długoterminowego wpływu nieprawidłowego działania wtryskiwaczy paliwa (np. zatkania lub zanieczyszczenia wtryskiwaczy) na układ kontroli emisji, nawet jeśli wskutek takiego nieprawidłowego działania nie zostają przekroczone wartości graniczne OBD (OTL).
 - 2.3.1.2. Po upływie okresu, o którym mowa w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu plan technik monitorowania, które zamierza stosować oprócz technik wymaganych na mocy dodatku 3 do załącznika 9B, w celu zdiagnozowania wpływu, o którym mowa w pkt 2.3.1.1.
 - 2.3.1.2.1. Po zatwierdzeniu planu przez organ udzielający homologacji typu producent wdraża takie techniki w systemie OBD w celu uzyskania homologacji.
 - 2.3.2. Wymagania w zakresie monitorowania dotyczące układu filtra cząstek stałych
 - 2.3.2.1. Działanie układu filtra cząstek stałych, w tym procesy filtracji i ciągłej regeneracji, monitoruje się w odniesieniu do wartości granicznej OBD określonej w tabeli 1.
 - 2.3.2.2. W przypadku filtra cząstek stałych typu „wall-flow” silników wysokoprężnych producent może zdecydować o zastosowaniu wymagań dotyczących monitorowania wydajności określonych w dodatku 8 do załącznika 9B zamiast wymagań określonych w pkt 2.3.2.1, jeśli potrafi wykazać za pomocą dokumentacji technicznej, że w przypadku pogorszenia jakości występuje pozytywna korelacja między utratą sprawności filtrowania i spadkiem ciśnienia („ciśnienie delta”) w całym filtrze w warunkach pracy silnika określonych dla badania opisanego w dodatku 8 do załącznika 9B.
- 2.4. Homologacja alternatywna
 - 2.4.1. Zastrzeżony ⁽¹⁾
 - 2.4.2. Producenci silników, których ogólnoswiatowa roczna produkcja silników danego typu podlegającego niniejszemu regulaminowi, wynosi mniej niż 500 sztuk, mogą uzyskać homologację typu na podstawie wymagań niniejszego regulaminu – zamiast wymagań określonych w pkt 4 załącznika 9B oraz wymagań opisanych w niniejszym załączniku – jeśli związane z kontrolą emisji zanieczyszczeń części układu silnika są co najmniej monitorowane pod kątem ciągłości obwodu, racjonalności i wiarygodności sygnałów wyjściowych czujników, a także jeśli układ oczyszczania spalin jest monitorowany co najmniej pod kątem całkowitych awarii funkcjonalnych. Producenci silników, których ogólnoswiatowa roczna produkcja silników danego typu podlegającego niniejszemu regulaminowi wynosi mniej niż 50 sztuk, mogą uzyskać homologację typu na podstawie wymagań niniejszego regulaminu, jeśli związane z kontrolą emisji zanieczyszczeń części układu silnika są co najmniej monitorowane pod kątem ciągłości obwodu, racjonalności i wiarygodności sygnałów wyjściowych czujników („monitorowanie części”).

Producentowi nie wolno stosować alternatywnych przepisów określonych w niniejszym punkcie w odniesieniu do więcej niż 500 silników rocznie.
 - 2.4.3. Organ udzielający homologacji typu powiadamia pozostałe umawiające się strony o okolicznościach udzielenia każdej homologacji typu na mocy pkt [2.4.1 i] 2.4.2.
- 2.5. Zgodność produkcji

System OBD podlega wymogom w zakresie zgodności produkcji określonym w pkt 8.4 niniejszego regulaminu.

⁽¹⁾ Punkt ten jest zastrzeżony dla przyszłych homologacji alternatywnych (np. transpozycja Euro VI w regulaminie nr 83).

Jeśli organ udzielający homologacji typu zdecyduje, że wymagana jest weryfikacja zgodności produkcji systemu OBD, weryfikację przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 8.4 niniejszego regulaminu.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSIĄGÓW

- 3.1. Wymagania dotyczące osiągnięć są określone w pkt 5 załącznika 9B.
- 3.2. Wartości progowe pokładowego układu diagnostycznego
- 3.2.1. Wartości graniczne OBD (zwane dalej OTL) mające zastosowanie do systemu OBD określono w wierszu „wymagania ogólne” tabeli 1 dla silników wysokoprężnych oraz tabeli 2 dla silników zasilanych gazem i silników o zapłonie iskrowym instalowanych w pojazdach należących do kategorii M₃, w pojazdach kategorii N₂ o maksymalnej dopuszczalnej masie przekraczającej 7,5 tony oraz w pojazdach kategorii N₃.
- 3.2.2. Do końca etapu wprowadzenia, określonego w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu zastosowanie mają wartości graniczne OBD określone w wierszu „etap wprowadzenia” tabeli 1 dla silników wysokoprężnych oraz tabeli 2 dla silników zasilanych gazem i silników o zapłonie iskrowym montowanych w pojazdach należących do kategorii M₃, w pojazdach kategorii N₂ o maksymalnej dopuszczalnej masie przekraczającej 7,5 tony oraz w pojazdach kategorii N₃.

Tabela 1

OTL (silniki wysokoprężne)

	Wartość graniczna w mg/kWh	
	NO _x	Masa cząstek stałych
Etap wprowadzenia	1 500	25
Wymagania ogólne	1 200	25

Tabela 2

OTL (wszystkie silniki zasilane gazem i silniki o zapłonie iskrowym montowane w pojazdach należących do kategorii M₃, w pojazdach kategorii N₂ o maksymalnej dopuszczalnej masie przekraczającej 7,5 tony oraz w pojazdach kategorii N₃)

	Wartość graniczna w mg/kWh	
	NO _x	CO ⁽¹⁾
Etap wprowadzenia	1 500	
Wymagania ogólne	1 200	

(¹) Wartości graniczne OBD dla CO zostaną określone na późniejszym etapie.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEMONSTRACJI

- 4.1. Wymagania dotyczące demonstracji oraz procedury badań są określone w pkt 6 i 7 załącznika 9B.

5. WYMAGANIA W ZAKRESIE DOKUMENTACJI

- 5.1. Wymagania w zakresie dokumentacji są określone w pkt 8 załącznika 9B.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE RZECZYWISTEGO DZIAŁANIA

Wymagania niniejszego punktu mają zastosowanie do układów monitorujących system OBD zgodnie z przepisami załącznika 9C.

6.1. Wymagania techniczne

- 6.1.1. Wymagania techniczne dotyczące oceny rzeczywistego działania systemów OBD, w tym wymagania dotyczące protokołów komunikacyjnych, liczników, mianowników i ich inkrementacji określono w załączniku 9C.

- 6.1.2. W szczególności współczynnik rzeczywistego działania (IUPR_m) konkretnego układu monitorującego m systemu OBD oblicza się według następującego wzoru:

$$IUPR_m = \text{licznik}_m / \text{mianownik}_m$$

gdzie:

„licznik_m” oznacza licznik konkretnego układu monitorującego m i jest to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany w taki sposób, by zaistniały wszystkie warunki niezbędne do wykrycia nieprawidłowości przez ten konkretny układ monitorujący;

a

„mianownik_m” oznacza mianownik konkretnego układu monitorującego m, który wskazuje liczbę cykli jezdnych istotnych dla takiego konkretnego układu monitorującego (lub „podczas których występują zdarzenia istotne dla takiego konkretnego układu monitorującego”).

- 6.1.3. Współczynnik rzeczywistego działania (IUPR_g) grupy g układów monitorujących znajdujących się w pojeździe oblicza się według następującego wzoru:

$$\text{IUPR}_g = \text{licznik}_g / \text{mianownik}_g$$

gdzie:

„licznik_g” oznacza licznik grupy g układów monitorujących, będący rzeczywistą wartością (licznik_m) konkretnego układu monitorującego m mającego najniższy współczynnik rzeczywistego działania zdefiniowany w pkt 6.1.2 spośród wszystkich układów monitorujących w takiej grupie g układów monitorujących znajdujących się w danym pojeździe;

a

„mianownik_g” oznacza mianownik grupy g układów monitorujących, będący rzeczywistą wartością (mianownik_m) konkretnego układu monitorującego m mającego najniższy współczynnik rzeczywistego działania zdefiniowany w pkt 6.1.2 spośród wszystkich układów monitorujących w takiej grupie g układów monitorujących znajdujących się w danym pojeździe.

- 6.2. Minimalny współczynnik rzeczywistego działania
- 6.2.1. Współczynnik rzeczywistego działania IUPR_m układu monitorującego m systemu OBD zdefiniowany w pkt 5 załącznika 9C jest większy niż minimalny współczynnik lub równy minimalnemu współczynnikowi rzeczywistego działania IUPR_m(min) właściwemu dla danego układu monitorującego m przez cały okres eksploatacji silnika określony w pkt 5.4 niniejszego regulaminu.
- 6.2.2. Wartość minimalnego współczynnika rzeczywistego działania IUPR(min) wynosi dla wszystkich układów monitorujących 0,1.
- 6.2.3. Wymagania pkt 6.2.1 uważa się za spełnione w przypadku spełnienia dla wszystkich grup g układów monitorujących następujących warunków:
- 6.2.3.1. średnia wartość współczynnika IUPR_g wszystkich pojazdów wyposażonych w silniki należące do danej rodziny silników OBD jest równa lub wyższa od IUPR(min), oraz
- 6.2.3.2. ponad 50 % wszystkich silników, o których mowa w pkt 6.2.3.1 ma współczynnik IUPR_g równy IUPR(min) lub większy.
- 6.3. Wymagania w zakresie dokumentacji
- 6.3.1. Dokumentacja związana z każdym monitorowanym komponentem lub układem i wymagana na mocy pkt 8 załącznika 9B obejmuje następujące informacje odnoszące się do danych dotyczących rzeczywistego działania:
- a) kryteria stosowane do inkrementacji licznika i mianownika;
- b) ewentualne kryterium zablokowania inkrementacji licznika lub mianownika.
- 6.3.1.1. Ewentualne kryterium zablokowania inkrementacji ogólnego mianownika dodaje się do dokumentacji, o której mowa w pkt 6.3.1.
- 6.4. Oświadczenie o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD
- 6.4.1. We wniosku o udzielenie homologacji typu producent zawiera oświadczenie o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD odpowiadające wzorowi zawartemu w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Ponadto zgodność z wymaganiami pkt 6.1 weryfikuje się za pomocą dodatkowych zasad oceny określonych w pkt 6.5.
- 6.4.2. Oświadczenie, o którym mowa w pkt 6.4.1 załącza się do dokumentacji dotyczącej rodziny silników OBD, wymaganej na mocy pkt 5 i 6.3 niniejszego załącznika.
- 6.4.3. Producent rejestruje wszystkie dane z badań, analizy techniczne i produkcyjne oraz inne informacje stanowiące podstawę dla oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD. Producent na żądanie udostępnia takie informacje organowi udzielającemu homologacji typu.
- 6.4.4. Na etapie wprowadzenia określonym w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu producent jest zwolniony z obowiązku przedstawienia oświadczenia wymaganego na mocy pkt 6.4.1.
- 6.5. Ocena rzeczywistego działania
- 6.5.1. Oceny rzeczywistego działania i zgodności systemu OBD z pkt 6.2.3 niniejszego załącznika dokonuje się co najmniej według procedury określonej w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

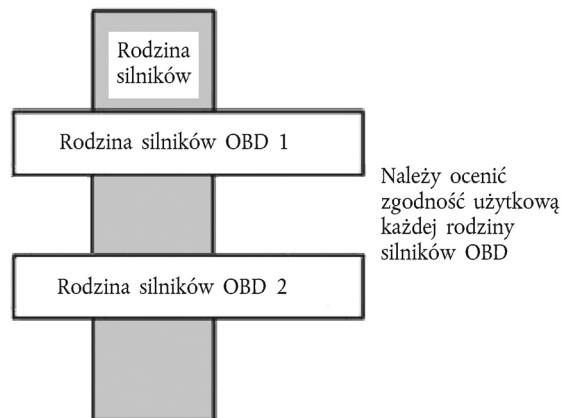
- 6.5.2. Organy krajowe i ich delegaci mogą prowadzić dalsze badania w celu weryfikacji zgodności z pkt 6.2.3 niniejszego załącznika.
 - 6.5.2.1. W celu zademonstrowania niezgodności z wymaganiami pkt 6.2.3 niniejszego załącznika, na podstawie przepisu pkt 6.5.2 niniejszego załącznika, władze muszą wykazać w przypadku co najmniej jednego z wymagań pkt 6.2.3 niniejszego załącznika niezgodność przy statystycznym poziomie ufności wynoszącym 95 %, na podstawie próby co najmniej 30 pojazdów.
 - 6.5.2.2. Producent ma możliwość ustalenia zgodności z wymaganiami pkt 6.2.3 niniejszego załącznika, w przypadku których zademonstrowano niezgodność na podstawie pkt 6.5.2.1 niniejszego załącznika, przeprowadzając badanie oparte na próbie co najmniej 30 pojazdów, przy statystycznym poziomie ufności wyższym niż w przypadku badania, o którym mowa w pkt 6.5.2.1.
 - 6.5.2.3. W przypadku badań przeprowadzonych zgodnie z pkt 6.5.2.1 i 6.5.2.2 zarówno władze, jak i producenci mają obowiązek ujawnienia drugiej stronie istotnych danych, w tym m.in. danych dotyczących wyboru pojazdów.
 - 6.5.3. W przypadku stwierdzenia zgodnie z pkt 6.5.1 lub 6.5.2 niniejszego załącznika niezgodności z wymaganiami pkt 6.2.3 niniejszego załącznika podejmuje się środki zaradcze przewidziane w pkt 9.3 niniejszego regulaminu.
-

Dodatek 1

Ocena rzeczywistego działania pokładowego układu diagnostycznego

- A.1.1. Uwagi ogólne
 - A.1.1.1. Niniejszy dodatek określa procedurę stosowaną podczas demonstrowania rzeczywistego działania systemu OBD w odniesieniu do przepisów określonych w pkt 6 niniejszego załącznika.
- A.1.2. Procedura demonstracji rzeczywistego działania systemu OBD
 - A.1.2.1. Producent demonstruje rzeczywiste działanie systemu OBD rodziny silników organowi udzielającemu homologacji typu, który udzielił homologacji typu dla danych pojazdów lub silników. Demonstracja wymaga uwzględnienia rzeczywistego działania systemu OBD wszystkich rodzin silników OBD należących do danej rodziny silników (rys. 1).

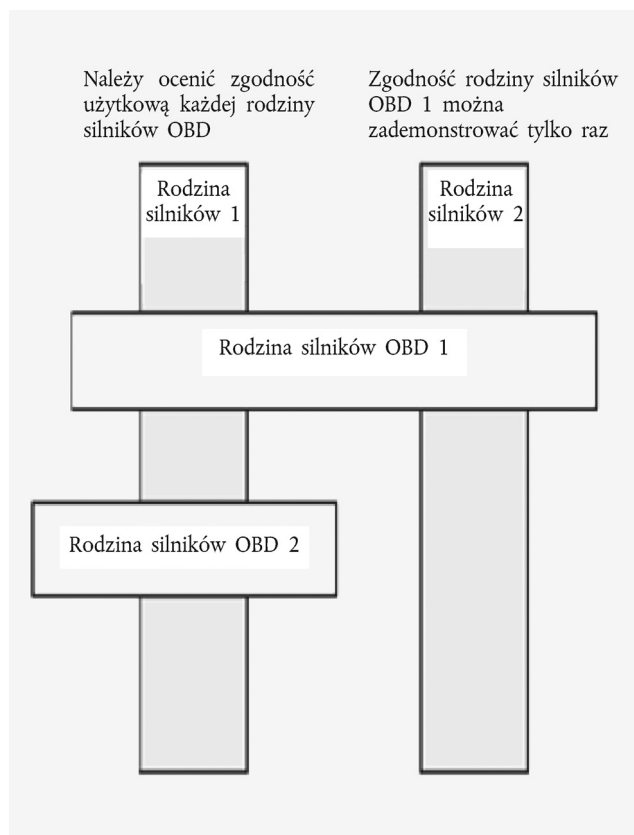
Rysunek 1

Dwie rodziny silników OBD w jednej rodzinie silników

- A.1.2.1.1. Demonstrację rzeczywistego działania OBD organizuje i przeprowadza producent, w ścisłej współpracy z organem udzielającym homologacji typu.
- A.1.2.1.2. Podczas demonstracji zgodności producent może użyć odpowiednich elementów, których użyto do demonstracji zgodności rodziny silników OBD należącej do innej rodziny silników, pod warunkiem że taka wcześniejsza demonstracja miała miejsce nie więcej niż dwa lata przed aktualną demonstracją (rys. 2).
- A.1.2.1.2.1. Producent nie może jednak użyć tych elementów w demonstracji zgodności trzeciej lub dalszej rodziny silników, chyba że każda z tych demonstracji odbywa się w ciągu dwóch lat od pierwszego użycia takich elementów w demonstracji zgodności.

Rysunek 2

Uprzednio zademonstrowana zgodność rodziny silników OBD



- A.1.2.2. Demonstracja rzeczywistego działania systemu OBD odbywa się w takim samym czasie i z taką samą częstotliwością, jak demonstracja zgodności użytkowej określona w załączniku 8.
- A.1.2.3. W czasie wstępnej homologacji typu nowej rodziny silników producent zgłasza organowi udzielającemu homologacji typu początkowy harmonogram i schemat pobierania próbek do celów badania zgodności.
- A.1.2.4. Typy pojazdów niewyposażone w interfejs komunikacyjny umożliwiający gromadzenie niezbędnych danych o rzeczywistym działaniu określonych w załączniku 9C, typy pojazdów, w których brakuje danych oraz takie, w których stosuje się niestandardowy protokół danych uważa się za niezgodne.
- A.1.2.4.1. Pojedyncze pojazdy z usterkami mechanicznymi lub elektrycznymi uniemożliwiającymi gromadzenie niezbędnych danych o rzeczywistym działaniu określonych w załączniku 9C wyłącza się z badania zgodności, a typu pojazdu nie uznaje się za niezgodny, chyba że nie jest dostępna wystarczająca liczba pojazdów spełniających wymagania w zakresie pobierania próbek, niezbędna do należytego przeprowadzenia badania.
- A.1.2.5. Typy silników lub pojazdów, w przypadku których gromadzenie danych o rzeczywistym działaniu ma wpływ na wydajność monitorowania systemu OBD uznaje się za niezgodne.
- A.1.3. Dane o rzeczywistym działaniu systemu OBD
- A.1.3.1. Dane o rzeczywistym działaniu systemu OBD uwzględniane w ocenie zgodności rodziny silników OBD to dane rejestrowane przez system OBD zgodnie z pkt 6 załącznika 9C, udostępniane zgodnie z pkt 7 wspomnianego załącznika.
- A.1.4. Wybór silnika lub pojazdu
- A.1.4.1. Wybór silnika
- A.1.4.1.1. W przypadku użycia rodziny silników OBD w kilku rodzinach silników (rys. 2), producent wybiera silniki należące do każdej z tych rodzin silników do celów demonstracji rzeczywistego działania rodziny silników OBD.

- A.1.4.1.2. W demonstracji można użyć każdego silnika należącego do danej rodziny silników, nawet jeśli układy monitorujące, w które są wyposażone silniki należą do różnych generacji lub znajdują się w różnych stanach modyfikacji.
- A.1.4.2. Wybór pojazdu
- A.1.4.2.1. Rodzaje pojazdów
- A.1.4.2.1.1. Do celów klasyfikacji pojazdów objętych demonstracją uwzględnia się 6 rodzajów pojazdów:
- w przypadku pojazdów klasy N: pojazdy ciężarowe dalekobieżne, pojazdy dostawcze oraz pojazdy inne, takie jak pojazdy budowlane;
 - w przypadku pojazdów klasy M: autokary i inne autobusy dalekobieżne, autobusy miejskie oraz pojazdy inne, takie jak pojazdy klasy M₁.
- A.1.4.2.1.2. W miarę możliwości do badania wybiera się pojazdy z każdego rodzaju.
- A.1.4.2.1.3. Demonstracja obejmuje co najmniej 15 pojazdów z każdego rodzaju.
- A.1.4.2.1.4. W przypadku użycia rodziny silników OBD w kilku rodzinach silników (rys. 2), liczba silników należących do każdej z tych rodzin silników w obrębie rodzaju pojazdów jest w maksymalnym stopniu reprezentatywna dla ich udziału, pod względem liczby pojazdów sprzedanych i użytkowanych, dla danego rodzaju pojazdów.
- A.1.4.2.2. Kwalifikowanie pojazdów
- A.1.4.2.2.1. Wybrane silniki montuje się w pojazdach zarejestrowanych i użytkowanych w jednym z państw będących umawiającymi się stronami.
- A.1.4.2.2.2. Każdy wybrany pojazd musi posiadać dokumentację obsługi technicznej wykazującą, że pojazd poddawano właściwej obsłudze technicznej i serwisowano zgodnie z zaleceniami producenta.
- A.1.4.2.2.3. Należy sprawdzić, czy pokładowy układ diagnostyczny działa prawidłowo. Zapisuje się wszelkie wskazania nieprawidłowego działania istotne dla samego systemu OBD, znajdujące się w pamięci systemu OBD, oraz przeprowadza się wymagane naprawy.
- A.1.4.2.2.4. Pojazd lub silnik nie wykazuje oznak nadmiernej eksploatacji (np. przeciążenia, tankowania niewłaściwym paliwem czy innego rodzaju niewłaściwego użytkowania) ani innych czynników (np. manipulowania przy nim przez osoby nieupoważnione), które mogłyby wpłynąć na działanie systemu OBD. Dane uwzględniane przy ustalaniu, czy pojazd podlegał nadmiernej eksploatacji lub z innych względów nie kwalifikuje się do badania obejmują kody błędów systemu OBD i informacje o godzinach pracy zapisane w pamięci komputera.
- A.1.4.2.2.5. Wszystkie części zamontowanego w pojeździe układu kontroli emisji zanieczyszczeń i systemu OBD muszą odpowiadać częściom wskazanym w odpowiednich dokumentach homologacji typu.
- A.1.5. Badania rzeczywistego działania
- A.1.5.1. Gromadzenie danych o rzeczywistym działaniu
- A.1.5.1.1. Zgodnie z przepisami pkt A.1.6, z systemu OBD każdego pojazdu objętego badaniem producent pobiera następujące informacje:
- VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
 - licznik_g i mianownik_g dla każdej grupy układów monitorujących zarejestrowanych przez system zgodnie z wymaganiami pkt 6 załącznika 9C;
 - ogólny mianownik;
 - wartość licznika cyklu zapłonu;
 - całkowita liczba godzin pracy silnika.
- A.1.5.1.2. Wyników z grupy układów monitorujących poddanych ocenie nie bierze się pod uwagę, jeśli dla jej mianownika nie osiągnięto minimalnej wartości wynoszącej 25.

- A.1.5.2. Ocena rzeczywistego działania
- A.1.5.2.1. Współczynnik rzeczywistego działania grupy układów monitorujących pojedynczego silnika (IUPR_g) oblicza się na podstawie licznika_g i mianownika_g pobranych z systemu OBD danego pojazdu.
- A.1.5.2.2. Oceny rzeczywistego działania rodziny silników OBD zgodnie z wymaganiami pkt 6.5.1 niniejszego załącznika dokonuje się dla każdej grupy układów monitorujących w rodzinie silników OBD rozpatrywanej dla danego rodzaju pojazdów.
- A.1.5.2.3. W przypadku dowolnego rodzaju pojazdów zdefiniowanego w pkt A.1.4.2.1 niniejszego dodatku, rzeczywiste działanie systemu OBD uważa się za zademonstrowane do celów pkt 6.5.1 niniejszego załącznika wtedy i tylko wtedy, gdy w przypadku dowolnej grupy g układów monitorujących są spełnione następujące warunki:
- średnia wartość $\overline{\text{IUPR}}_g$ współczynników IUPR_g badanej próby jest większa niż 88 % IUPR(min); oraz
 - ponad 34 % wszystkich silników w badanej próbie ma współczynnik IUPR_g równy IUPR(min) lub większy.
- A.1.6. Sprawozdanie dla organu udzielającego homologacji typu
- Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu sprawozdanie dotyczące rzeczywistego działania rodziny silników OBD, obejmujące następujące informacje:
- A.1.6.1. Wykaz rodzin silników w obrębie rozpatrywanej rodziny silników OBD (rys. 1).
- A.1.6.2. Następujące informacje dotyczące pojazdów wykorzystanych w demonstracji:
- łączną liczbę pojazdów wykorzystanych w demonstracji;
 - liczbę rodzajów pojazdów i ich wskazanie;
 - numer identyfikacyjny pojazdu i krótki opis (typ-wariant-wersja) każdego pojazdu.
- A.1.6.3. Informacje o rzeczywistym działaniu każdego z pojazdów:
- licznik_g, mianownik_g i współczynnik rzeczywistego działania (IUPR_g) dla każdej grupy układów monitorujących;
 - ogólny mianownik, liczbę cykli zapłonu z urządzenia mierzącego, łączną liczbę godzin pracy silnika.
- A.1.6.4. Wyniki badań statystycznych dotyczących rzeczywistego działania dla każdej grupy układów monitorujących:
- średnią wartość $\overline{\text{IUPR}}_g$ współczynników IUPR_g próby;
 - liczbę i procent silników w próbie mających współczynnik IUPR_g równy IUPR_m(min) lub większy.
-

*Dodatek 2***Wzór oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD**

„(Nazwa producenta) zaświadcza, że silniki należące do tej rodziny silników OBD zaprojektowano i wyprodukowano w sposób zapewniający zgodność z wszystkimi wymaganiami pkt 6.1 i 6.2 załącznika 9A.

(Nazwa producenta) składa to oświadczenie w dobrej wierze, po przeprowadzeniu odpowiedniej oceny inżynierskiej rzeczywistego działania OBD silników w danej rodzinie silników OBD w odpowiednim zakresie warunków eksploatacyjnych i warunków otoczenia.

[data]”

ZAŁĄCZNIK 9B

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POKŁADOWYCH SYSTEMÓW DIAGNOSTYCZNYCH (OBD)

1. WSTĘP

Niniejszy załącznik określa wymagania techniczne dla pokładowych systemów diagnostycznych (OBD) służących do kontroli emisji zanieczyszczeń z układów silnika objęte niniejszym regulaminem.

Niniejszy załącznik jest oparty na ogólnościowych zharmonizowanych wymaganiach dotyczących OBD (WWH-OBD – ogólnościowy przepis techniczny nr 5).

2. ZASTRZEŻONY⁽¹⁾

3. DEFINICJE

- 3.1. „Układ ostrzegania” oznacza układ pokładowy informujący kierowcę pojazdu lub inną zainteresowaną osobę, o wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania przez system OBD.
- 3.2. „Numer weryfikacyjny kalibracji” oznacza numer obliczony i przekazany przez układ silnika w celu zatwierdzenia kalibracji / integralności oprogramowania.
- 3.3. „Monitorowanie komponentów” oznacza monitorowanie komponentów wejściowych pod kątem awarii obwodów elektrycznych i nieprawidłowości racjonalnych oraz monitorowanie komponentów wyjściowych pod kątem awarii w obwodach elektrycznych i awarii funkcjonalnych. Termin ten odnosi się do komponentów elektrycznie podłączonych do sterownika(-ów) układu silnika.
- 3.4. „Potwierdzone i aktywne DTC” oznacza diagnostyczne kody błędów (DTC) gromadzone w okresie, gdy system OBD stwierdza zaistnienie nieprawidłowego funkcjonowania.
- 3.5. „Ciągły MI” oznacza wskaźnik awarii (MI), który jest aktywowany w sposób ciągły kiedy kluczyk jest w pozycji „włączony”, a silnik pracuje (zapłon uruchomiony – silnik uruchomiony).
- 3.6. Termin „braki” oznacza, że strategia monitorowania OBD lub inny element systemu OBD nie spełnia szczegółowych wymagań zawartych w niniejszym załączniku.
- 3.7. „Awaria obwodów elektrycznych” oznacza nieprawidłowe funkcjonowanie (obwód otwarty lub zwarcie) prowadzące do powstania mierzalnego sygnału (czyli napięcia, natężenia, częstotliwości itp.) znajdującego się poza zakresem, dla którego została zaprojektowana funkcja przesyłowa czujnika.
- 3.8. „Rodzina emisji OBD” oznacza grupę układów silnika utworzoną przez producenta, w których stosowane są te same metody monitorowania/diagnozowania nieprawidłowości związanych z emisjami.
- 3.9. „Monitorowanie wartości granicznej emisji” oznacza monitorowanie nieprawidłowego działania powodującego przekroczenie wartości granicznych OBD, obejmujące jedną lub obie z poniższych czynności:
- a) bezpośredni pomiar emisji za pomocą czujników emisji w ruchu wydechowej i modelu umożliwiającego korelację bezpośrednich emisji z emisjami jednostkowymi właściwego cyklu badań;
 - b) określenie wzrostu emisji poprzez korelację danych wejściowych i wyjściowych komputera z emisjami właściwymi dla danego cyklu badań.
- 3.10. „Awaria funkcjonalna” oznacza nieprawidłowe funkcjonowanie, w którym komponent wyjściowy nie odpowiada na polecenie komputera w oczekiwany sposób.
- 3.11. „Strategia kontroli nieprawidłowości związanych z emisjami (MECS)” oznacza strategię aktywowaną w ramach układu silnika w wyniku nieprawidłowego funkcjonowania związanego z emisjami.
- 3.12. „Status MI” oznacza status wskaźnika awarii, który może być „ciągły”, „na żądanie” i „krótki” lub „wyłączony”.
- 3.13. „Monitorowanie” (zob. „monitorowanie wartości granicznej emisji”, „monitorowanie wydajności” oraz „monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych”).
- 3.14. „Cykl badania OBD” oznacza cykl, w którym układ silnika jest uruchamiany na stanowisku badawczym w celu oceny reakcji systemu OBD na obecność kwalifikowanego komponentu o obniżonej jakości.

(1) Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 5 na temat WWH-OBD. Niektóre punkty ogólnościowego przepisu technicznego na temat WWH nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

- 3.15. „Macierzysty układ silnika OBD” oznacza układ silnika wybrany z rodziny emisji OBD, którego większość elementów konstrukcyjnych jest reprezentatywna dla tej rodziny.
- 3.16. „MI na żądanie” oznacza wskaźnik awarii (MI), który jest aktywowany w sposób ciągły w odpowiedzi na ręczne ustawienie ze stanowiska kierowcy, kiedy kluczyk jest w pozycji „włączony”, a silnik nie pracuje (zapłon uruchomiony – silnik nieuruchomiony).
- 3.17. „Oczekujący DTC” oznacza diagnostyczny kod błędu (DTC) zapisany przez system OBD w związku z wykryciem przez układ monitorujący sytuacji, w której może istnieć nieprawidłowe funkcjonowanie w bieżącej lub poprzedniej sekwencji roboczej.
- 3.18. „Potencjalny DTC” oznacza diagnostyczny kod błędu (DTC) zapisany przez system OBD w związku z wykryciem przez układ monitorujący sytuacji, w której może istnieć nieprawidłowe funkcjonowanie, ale wymagającej dalszej oceny w celu potwierdzenia. Potencjalny DTC jest oczekującym DTC który nie jest potwierdzonym i aktywnym DTC.
- 3.19. „Wcześniej aktywny DTC” oznacza diagnostyczny kod błędu (DTC), który pozostaje zapisany po stwierdzeniu przez system OBD, że nieprawidłowe funkcjonowanie, które wywołało aktywację DTC, nie jest już obecne.
- 3.20. „Nieprawidłowość racjonalna” oznacza nieprawidłowe funkcjonowanie, w którym sygnał pochodzący z pojedynczego czujnika lub komponentu pozostaje w sprzeczności z analizą innych dostępnych sygnałów pochodzących z innych czujników lub komponentów. Nieprawidłowości racjonalne obejmują nieprawidłowości, które powodują, że mierzalne sygnały (tj. napięcie, natężenie, częstotliwość, itp.) znajdują się poza zakresem, dla którego została zaprojektowana funkcja przesyłowa czujnika.
- 3.21. „Gotowość” oznacza status wskazujący czy układ monitorujący lub grupa takich układów działały od momentu ostatniego usunięcia danych poprzez polecenie zewnętrzne (np. za pomocą urządzenia skanującego OBD).
- 3.22. „Krótki-MI” oznacza wskaźnik awarii (MI), który jest aktywowany w sposób ciągły kiedy kluczyk jest w pozycji „włączony”, a silnik pracuje (zapłon uruchomiony – silnik uruchomiony) oraz który gaśnie po upływie 15 s lub po przekręceniu kluczyka do pozycji „wyłączony”, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.
- 3.23. „Numer kalibracji oprogramowania” oznacza serię znaków alfanumerycznych, która identyfikuje wersję(wersje) kalibracji /oprogramowania związanych z emisjami, które są zainstalowane w układzie silnika.
- 3.24. „Monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych” oznacza monitorowanie nieprawidłowego funkcjonowania, które prowadzi do całkowitej utraty pożądanej funkcji układu.
- 3.25. „Cykl nagrzewania” oznacza pracę silnika wystarczającą do zwiększenia temperatury płynu chłodzącego o przynajmniej 22 K (22 °C / 40 °F) w stosunku do temperatury początkowej i osiągnięcia minimalnej temperatury 333 K (60 °C / 140 °F) ⁽¹⁾.
- 3.26. Skróty
- AES Pomocnicza strategia kontroli emisji
 - CV Wentylacja skrzyni korbowej
 - DOC Katalizator utleniający dla silników Diesla
 - DPF Filtr cząstek stałych w silnikach Diesla lub pochłaniacz cząstek stałych obejmujący poddane katalizie DPF oraz pochłaniacze o ciągłej regeneracji (CRT)
 - DTC Diagnostyczny kod błędu
 - EGR Recyrkulacja spalin
 - HC Węglowodór
 - LNT Pochłaniacz ubogich NO_x (lub absorber NO_x)
 - LPG Skroplony gaz ropopochodny
 - MECS Strategia kontroli nieprawidłowości związanych z emisjami
 - NG Gaz ziemny
 - NO_x Tlenki azotu
 - OTL Wartości graniczne OBD
 - PM Cząstki stałe
 - SCR Selektywna Redukcja Katalityczna

⁽¹⁾ Niniejsza definicja nie oznacza, że konieczne jest użycie czujnika temperatury w celu zmierzenia temperatury chłodziwa.

- SW Wycieraczki
- TFF Monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych
- VGT Turbosprężarka o zmiennej geometrii
- VVT Zmienne ustawienie rozrządu

4. WYMAGANIA OGÓLNE

W kontekście niniejszego załącznika system OBD musi umożliwiać wykrywanie nieprawidłowości i ich wskazywanie przy pomocy wskaźnika awarii, a także identyfikację prawdopodobnych obszarów nieprawidłowego funkcjonowania przy pomocy informacji zapisanych w pamięci komputera oraz przekazywanie tych informacji na zewnątrz.

System OBD musi być zaprojektowany i zbudowany w taki sposób, aby umożliwić zidentyfikowanie rodzajów nieprawidłowości funkcjonowania przez cały okres eksploatacji silnika/pojazdu. Dążąc do osiągnięcia tego celu organ udzielający homologacji typu musi przyjąć, że silniki użytkowane dłużej niż przez przewidziany okres eksploatacji mogą wykazywać pewne obniżenie skuteczności i czułości systemu OBD, powodujące przekroczenie wartości granicznych OBD zanim system OBD zasygnalizuje awarię kierowcy pojazdu.

Powyższy punkt nie rozszerza odpowiedzialności producenta silnika za zgodność silnika eksploatowanego poza regulowanym okresem użytkowania (czyli po upływie czasu lub przejechaniu dystansu, w granicach których zastosowanie mają normy lub wartości graniczne emisji).

4.1. Wystąpienie o homologację systemu OBD

4.1.1. Pierwotna homologacja

Producent układu silnika może złożyć wniosek o homologację swojego systemu OBD w jeden z następujących sposobów:

- a) producent układu silnika wnioskuje o homologację pojedynczego systemu OBD wykazując, że system ten jest zgodny ze wszystkimi przepisami niniejszego załącznika;
- b) producent układu silnika wnioskuje o homologację rodziny emisji OBD wykazując, że macierzysty układ silnika OBD jest zgodny ze wszystkimi przepisami niniejszego załącznika.

Producent układu silnika wnioskuje o homologację systemu OBD wykazując, że ten system OBD spełnia wymogi przynależności do rodziny emisji OBD, która została już homologowana.

4.1.2. Rozszerzenie / zmiana istniejącego świadectwa homologacji

4.1.2.1. Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny emisji OBD

Na wniosek producenta oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, nowy układ silnika może być włączony jako członek homologowanej rodziny emisji OBD, jeżeli we wszystkich układach silnika w tak rozszerzonej rodzinie emisji OBD stosowane są te same metody monitorowania/diagnozowania nieprawidłowości związanych z emisjami.

Jeżeli wszystkie elementy konstrukcyjne macierzystego układu silnika OBD są reprezentatywne dla nowego układu silnika, to macierzysty układ silnika OBD musi pozostać niezmienny, a producent zmienia zestaw dokumentacji zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

Jeżeli nowy układ silnika zawiera elementy konstrukcyjne, których nie posiada macierzysty układ silnika OBD, ale są reprezentatywne dla całej rodziny, to ten nowy układ staje się nowym macierzystym układem silnika OBD. W tym przypadku należy wykazać, że nowe elementy konstrukcyjne OBD są zgodne z przepisami niniejszego załącznika, a zestaw dokumentacji zmienić zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

4.1.2.2. Rozszerzenie w celu uwzględnienia zmiany konstrukcyjnej mającej wpływ na system OBD.

Na wniosek producenta oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu może zostać przyznane rozszerzenie istniejącego świadectwa w przypadku zmian konstrukcyjnych systemu OBD, jeżeli producent wykaże, że zmiany te są zgodne z przepisami niniejszego załącznika.

Zestaw dokumentacji należy zmienić zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

Jeżeli istniejące świadectwo ma zastosowanie do rodziny emisji OBD, producent musi wykazać organowi udzielającemu homologacji typu, że metody monitorowania/diagnostyki związane z emisjami pozostają wspólne w obrębie rodziny oraz, że macierzysty układ silnika OBD pozostaje reprezentatywny dla całej rodziny.

4.1.2.3. Zmiana świadectwa w celu uwzględnienia przeklasyfikowania nieprawidłowego funkcjonowania

Niniejszy punkt ma zastosowanie w przypadkach, gdy na wniosek organu, który udzielił homologacji lub ze swojej własnej inicjatywy, producent składa wniosek o zmianę istniejącego świadectwa w celu przeklasyfikowania jednego lub większej liczby nieprawidłowości.

W tym przypadku należy wykazać, że nowa klasyfikacja jest zgodna z przepisami niniejszego załącznika, a zestaw dokumentacji należy zmienić zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

4.2. Wymagania dotyczące monitorowania

Wszystkie komponenty i układy związane z emisjami muszą być monitorowane przez system OBD zgodnie z wymaganiami określonymi w dodatku 3, a w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, w pkt 7 załącznika 15. Nie wymaga się jednak, by system OBD wykorzystywał pojedynczy układ monitorujący do wykrywania każdej z nieprawidłowości, o których mowa w dodatku 3, a w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, w pkt 7 załącznika 15.

System OBD musi monitorować również swoje własne komponenty.

W dodatku 3 do niniejszego załącznika znajduje się wykaz układów lub komponentów, które muszą być monitorowane przez system OBD i opisuje rodzaje monitorowania, jakich oczekuje się dla każdego z nich (czyli monitorowanie wartości granicznej emisji, monitorowanie wydajności, monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowanie komponentów).

Producent może zdecydować o monitorowaniu dodatkowych układów i części.

4.2.1. Wybór techniki monitorowania

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić stosowanie przez producenta innego rodzaju techniki monitorowania od tej, którą przedstawiono w dodatku 3 lub, w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, w pkt 7 załącznika 15. Producent musi wykazać, że wybrany rodzaj monitorowania jest solidny, skuteczny oraz działa w odpowiednim czasie (może to uczynić np. poprzez przedstawienie analiz technicznych, wyników badań, wcześniejszych uzgodnień, itp.).

W przypadku gdy dana część lub układ nie są objęte dodatkiem 3 lub, w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, o których mowa w pkt 7 załącznika 15, producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu do zatwierdzenia swoje podejście do monitorowania tych elementów. Organ udzielający homologacji typu zatwierdza wybrany rodzaj i technikę monitorowania (czyli monitorowanie wartości granicznej emisji, monitorowanie wydajności, monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowanie części), jeżeli producent wykazał, że wybrany rodzaj monitorowania, w odniesieniu do rodzajów wymienionych w dodatku 3 lub, w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, o których mowa w pkt 7 załącznika 15, jest solidny, skuteczny oraz działa w odpowiednim czasie (tj. poprzez przedstawienie analiz technicznych, wyników badań, wcześniejszych uzgodnień, itp.).

4.2.1.1. Korelacja z rzeczywistymi emisjami

W przypadku monitorowania wartości granicznej emisji, wymagana jest korelacja z emisjami właściwymi dla danego cyklu. Standardowo korelację taką wykazuje się na silniku testowym w warunkach laboratoryjnych.

We wszystkich innych przypadkach monitorowania (czyli w przypadku monitorowania wydajności, monitorowania całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowania części) nie jest konieczne wykazanie korelacji z rzeczywistymi emisjami. Organ udzielający homologacji typu może jednak zażądać danych z badań w celu sprawdzenia klasyfikacji skutków nieprawidłowości, jak opisano w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

Przykłady:

Nieprawidłowość elektryczna może nie wymagać korelacji ponieważ jest to nieprawidłowość rodzaju „tak/nie”. Nieprawidłowość filtra DPF monitorowanego przez ciśnienie delta może nie wymagać korelacji ponieważ antycypuje ona wystąpienie nieprawidłowości.

Jeżeli producent wykaże, zgodnie z wymaganiami demonstracyjnymi niniejszego załącznika, że emisje nie przekroczyłyby wartości progowych OBD w przypadku całkowitej awarii lub usunięcia danej części lub układu, akceptuje się stosowanie monitorowania wydajności w odniesieniu do tego komponentu lub układu.

Jeżeli do monitorowania emisji danego zanieczyszczenia stosuje się czujnik spalin zamontowany w rurze wydechowej, nie wymaga się korelacji z rzeczywistymi emisjami tego zanieczyszczenia dla wszystkich innych układów monitorujących. Taki wyjątek nie wyklucza jednak konieczności włączenia tych układów monitorujących jako części systemu OBD przy użyciu innych technik monitorowania, ponieważ są one potrzebne w celu wyizolowania nieprawidłowości.

Nieprawidłowość klasyfikuje się zawsze zgodnie z pkt 4.5 na podstawie jej skutków dla emisji, niezależnie od rodzaju monitorowania zastosowanego do jej wykrycia.

4.2.2. Monitorowanie części (części/układy wejściowe/wyjściowe)

W przypadku części wejściowych należących do układu silnika, system OBD musi wykrywać co najmniej awarię obwodów elektrycznych oraz, tam gdzie jest to możliwe, nieprawidłowości racjonalne.

Diagnostyka nieprawidłowości racjonalnych sprawdza następnie, czy sygnał wyjściowy z danego czujnika nie jest nieodpowiednio niski lub nieodpowiednio wysoki (czyli należy stosować diagnostykę „dwustronną”).

W miarę możliwości oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, system OBD musi wykrywać oddzielnie nieprawidłowości racjonalne (np. sygnał nieodpowiednio niski lub nieodpowiednio wysoki) oraz awarie obwodów elektrycznych (np. pozazakresowy sygnał niski lub pozazakresowy sygnał wysoki). Ponadto dla każdej osobnej nieprawidłowości (np. pozazakresowy sygnał niski, pozazakresowy sygnał wysoki i nieprawidłowość racjonalna) musi być zapisany niepowtarzalny DTC.

W przypadku części wyjściowych należących do układu silnika, system OBD musi wykrywać co najmniej awarie obwodów elektrycznych oraz, tam gdzie jest to możliwe, występowanie nieodpowiedniej reakcji na polecenia przekazywane za pomocą komputera.

W miarę możliwości oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu system OBD musi wykrywać oddzielnie awarie funkcjonalne, awarie obwodów elektrycznych (np. pozazakresowy sygnał niski, pozazakresowy sygnał wysoki) oraz zapisywać niepowtarzalny DTC dla każdej osobnej nieprawidłowości (np. pozazakresowy sygnał niski, pozazakresowy sygnał wysoki, awaria funkcjonalna).

System OBD musi również przeprowadzać monitorowanie pod kątem nieprawidłowości racjonalnych w odniesieniu do informacji pochodzących z lub dostarczanych do części nienależących do układu silnika, w przypadkach gdy informacje te mają negatywny wpływ na pracę układu kontroli emisji lub układu silnika.

4.2.2.1. Wyjątek od monitorowania części

Monitorowanie awarii obwodów elektrycznych oraz, w miarę możliwości, awarii funkcjonalnych i nieprawidłowości racjonalnych nie jest wymagane, jeżeli spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- (a) awaria skutkuje wzrostem emisji poszczególnych zanieczyszczeń mniejszym niż 50 % regulowanej wartości granicznej; oraz
- b) awaria nie skutkuje przekroczeniem regulowanej wartości granicznej emisji przez żadne z zanieczyszczeń⁽¹⁾; oraz
- c) awaria nie dotyczy komponentu lub układu zapewniającego odpowiednią pracę systemu OBD; oraz
- d) awaria zasadniczo nie opóźnia, ani nie ma wpływu na zdolność układu kontroli emisji do działania do jakiego został zaprojektowany (np. awarii układu podgrzewania odczynnika w niskiej temperaturze nie można uznać za wyjątek).

Określenie wpływu na emisję musi odbywać się przy ustabilizowanym układzie silnika na stanowisku do badań z hamownią silnika, zgodnie z procedurami demonstracyjnymi zawartymi w niniejszym załączniku.

Jeżeli taka demonstracja nie byłaby jednoznaczna w odniesieniu do kryterium d), producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu odpowiednie elementy projektu, takie jak dobra praktyka inżynierska, analizy techniczne, symulacje, wyniki badań, itp.

4.2.3. Częstotliwość monitorowania

Układy monitorujące muszą pracować w sposób ciągły, w czasie gdy spełnione są warunki monitorowania, lub raz na sekwencję roboczą (np. w przypadku układów monitorujących, których praca prowadzi do zwiększenia emisji).

Na wniosek producenta organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić układy monitorujące, które nie pracują w sposób ciągły. W takim przypadku producent wyraźnie informuje o tym organ udzielający homologacji typu i opisuje warunki, w których układ jest uruchamiany, oraz uzasadnia wniosek odpowiednimi elementami projektu (takimi jak dobra praktyka inżynierska).

⁽¹⁾ Uznaje się, że zmierzona wartość uwzględnia odpowiednią tolerancję precyzyjności układu komórki testowej oraz zwiększoną zmienność wyników badań spowodowaną zaistnieniem tej nieprawidłowości.

Układy monitorujące muszą pracować podczas odpowiedniego cyklu badania OBD, jak określono w pkt 7.2.2.

Układ monitorujący uznaje się za pracujący w sposób ciągły, jeżeli pracuje z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy na sekundę i stwierdza istotną dla tego układu awarię lub jej brak w ciągu 15 sekund. Jeżeli komponenty wejściowe lub wyjściowe komputera podlegają próbkowaniu rzadziej niż dwa razy na sekundę do celów kontroli silnika, układ monitorujący uznaje się za pracujący w sposób ciągły jeżeli stwierdza on istotną dla tego układu awarię lub jej brak za każdym razem, gdy pobierana jest próbka.

W przypadku części i układów monitorowanych w sposób ciągły nie jest wymagana aktywacja komponentu/układu wyjściowego wyłącznie do celów monitorowania tego komponentu/układu wyjściowego.

4.3. Wymagania dotyczące rejestrowania informacji OBD

W przypadku, gdy dana nieprawidłowość została wykryta, ale nie została jeszcze potwierdzona, przypisywany jest jej status „potencjalny DTC”, w związku z czym musi zostać zarejestrowany status „oczekujący DTC”. Status „potencjalny DTC” nie może prowadzić do aktywacji układu ostrzegania zgodnie z pkt 4.6.

W ramach pierwszej sekwencji roboczej nieprawidłowość może zostać uznana za „potwierdzoną i aktywną” nawet jeżeli nie był jej uprzednio przypisany status „potencjalny DTC”. Nieprawidłowości tej zostaje przypisany status „oczekujący DTC” oraz „potwierdzony i aktywny DTC”.

W przypadku, gdy nieprawidłowość posiadająca status „wcześniej aktywny” wystąpi powtórnie, takiej nieprawidłowości producent może według własnego uznania bezpośrednio przypisać status „oczekujący DTC” oraz „potwierdzony i aktywny DTC”, mimo że nie był jej uprzednio przypisany status „potencjalny DTC”. Jeżeli takiej nieprawidłowości przyznano status „potencjalny”, musi ona również zachować status „wcześniej aktywny” do czasu, gdy otrzyma status „potwierdzony i aktywny”.

Układ monitorowania musi stwierdzić wystąpienie nieprawidłowości zanim zakończy się sekwencja robocza następująca po sekwencji, podczas której nieprawidłowość ta została po raz pierwszy wykryta. W momencie potwierdzenia zapisuje się DTC „potwierdzony i aktywny”, a układ ostrzegania jest aktywowany zgodnie z przepisami pkt 4.6.

W przypadku naprawialnej strategii MECS (czyli przypadków, w których działanie samoczynnie powraca do normy, a strategia MECS jest dezaktywowana przy następnym włączeniu silnika), nie ma konieczności zapisywania „potwierzonego i aktywnego” DTC, chyba że MECS jest ponownie aktywowana przed końcem kolejnej sekwencji roboczej. W przypadku nienaprawialnej strategii MECS, zapisywany jest „potwierdzony i aktywny” DTC w momencie aktywowania MECS.

W niektórych szczególnych przypadkach, w których układy monitorujące potrzebują więcej niż dwóch sekwencji roboczych do prawidłowego wykrycia i potwierdzenia nieprawidłowości (np. układy monitorujące wykorzystujące modele statystyczne lub związane ze zużyciem płynów w pojeździe), organ udzielający homologacji typu może dopuścić wykorzystanie więcej niż dwóch sekwencji roboczych do celów monitorowania, pod warunkiem że producent uzasadni taką potrzebę (np. przez analizę techniczną, wyniki badań, nabyte przez siebie doświadczenia, itp.).

W przypadku, gdy potwierdzona i aktywna nieprawidłowość nie jest już wykrywana przez układ podczas pełnej sekwencji eksploatacyjnej, otrzymuje ona status „wcześniej aktywny” w momencie rozpoczęcia kolejnej sekwencji eksploatacyjnej i zachowuje go do czasu usunięcia przez narzędzie skanujące lub usunięcia z pamięci komputera informacji OBD związanej z tą nieprawidłowością zgodnie z pkt 4.4.

Uwaga: Wymagania zawarte w niniejszym punkcie zostały zilustrowane w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

4.4. Wymagania dotyczące usuwania informacji OBD

DTC i odpowiednie informacje (w tym przypisana ramka zamrożona) nie mogą zostać usunięte przez system OBD z pamięci komputera jeżeli DTC nie posiadał statusu „wcześniej aktywny” przez co najmniej 40 cykli nagrzewania silnika lub 200 godzin pracy silnika, cokolwiek nastąpi szybciej. System OBD usuwa wszystkie DTC i odpowiednie informacje (w tym przypisane ramki zamrożone) na skutek polecenia przekazanego przez narzędzie skanujące lub urządzenie serwisowe.

4.5. Wymagania dla klasyfikacji nieprawidłowości

Klasyfikacja nieprawidłowości określa klasę do której przypisana jest dana nieprawidłowość w momencie jej wykrycia, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 4.2 niniejszego załącznika.

Dana nieprawidłowość jest przypisywana do jednej klasy przez cały rzeczywisty okres eksploatacji pojazdu, chyba że organ, który przyznał świadectwo lub producent stwierdzi, że niezbędne jest przeklasyfikowanie tej nieprawidłowości.

Jeżeli dana nieprawidłowość zostałaby sklasyfikowana w różnych klasach w zależności od poszczególnych regulowanych emisji zanieczyszczeń lub ze względu na wpływ na inne układy monitorujące, zostaje ona przypisana do klasy posiadającej pierwszeństwo w ramach strategii zróżnicowanego wyświetlania (ang. discriminatory display strategy).

Jeżeli w odpowiedzi na wykrycie nieprawidłowości aktywowana jest strategia MECS, to zostaje ona sklasyfikowana na podstawie wpływu na emisję aktywowanej MECS lub jej wpływu na inne układy monitorujące. Nieprawidłowość zostaje wówczas przypisana do klasy posiadającej pierwszeństwo w ramach strategii zróżnicowanego wyświetlania.

4.5.1. Nieprawidłowość klasy A

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy A kiedy istnieje domniemanie przekroczenia odpowiednich wartości granicznych OBD (OTL).

Dopuszcza się możliwość nieprzekroczenia OTL przy wystąpieniu nieprawidłowości tej klasy.

4.5.2. Nieprawidłowość klasy B1

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy B1 kiedy istnieją okoliczności mogące prowadzić do przekroczenia OTL, jednak dla których dokładny wpływ na emisję nie może zostać oszacowany, w związku z czym emisje mogą być, w zależności od okoliczności, powyżej lub poniżej wartości OTL.

Do nieprawidłowości klasy B1 mogą się zaliczać m.in. nieprawidłowości wykryte przez układy monitorujące, które zakładają poziomy emisji na podstawie odczytów czujników lub przy pomocy ograniczonych układów monitorujących.

Do nieprawidłowości klasy B1 zalicza się nieprawidłowości które ograniczają zdolność systemu OBD do monitorowania nieprawidłowości klasy A i B1.

4.5.3. Nieprawidłowość klasy B2

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy B2 kiedy istnieją okoliczności, co do których zakłada się, iż mają wpływ na emisję, jednak nie w skali mogącej powodować przekroczenie wartości OTL.

Do nieprawidłowości klasy B1 lub B2 zalicza się nieprawidłowości które ograniczają zdolność systemu OBD do monitorowania nieprawidłowości klasy B2.

4.5.4. Nieprawidłowość klasy C

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy C kiedy istnieją okoliczności, co do których zakłada się, że – o ile są monitorowane – mają wpływ na emisję, jednak nie w skali mogącej powodować przekroczenie regulowanych granicznych wartości emisji.

Do nieprawidłowości klasy B1 lub B2 zalicza się nieprawidłowości które ograniczają zdolność systemu OBD do monitorowania nieprawidłowości klasy C.

4.6. Układ ostrzegania

Awaria jednego z komponentów układu ostrzegania nie może przerywać funkcjonowania systemu OBD.

4.6.1. Specyfikacje wskaźnika awarii (MI)

Wskaźnik awarii jest sygnałem optycznym widocznym we wszystkich warunkach oświetlenia. Wskaźnik awarii obejmuje sygnał ostrzegawczy koloru żółtego lub bursztynowego (zgodnie z definicją w regulaminie EKG ONZ nr 37) oznaczony symbolem 0640 zgodnie z normą ISO 7000:2004.

4.6.2. Systemy zapalania wskaźnika awarii

W zależności od nieprawidłowości wykrytej(-ych) przez system OBD, MI musi zostać zapalony zgodnie z jednym z trybów aktywacji opisanych w poniższej tabeli

	Tryb aktywacji 1	Tryb aktywacji 2	Tryb aktywacji 3	Tryb aktywacji 4
Warunki aktywacji	Brak nieprawidłowości	Nieprawidłowość klasy C	Nieprawidłowość klasy B lub nieprawidłowość klasy B1 trwająca < 200 godz.	Nieprawidłowość klasy A lub nieprawidłowość klasy B1 trwająca > 200 godz.
Kluczyk włączony Silnik włączony	Brak wyświetlania	Strategia zróżnicowanego wyświetlania	Strategia zróżnicowanego wyświetlania	Strategia zróżnicowanego wyświetlania
Kluczyk włączony Silnik wyłączony	Zharmonizowana strategia wyświetlania	Zharmonizowana strategia wyświetlania	Zharmonizowana strategia wyświetlania	Zharmonizowana strategia wyświetlania

Strategia wyświetlania wymaga, by MI był aktywowany zgodnie z klasą do której nieprawidłowość została przypisana. Strategia ta musi być zablokowana przy pomocy kodów programowych, które nie mogą być standardowo dostępne przy użyciu narzędzia skanującego.

Strategię aktywacji MI w sytuacji „kluczyk włączony, silnik wyłączony” opisano w pkt 4.6.4.

Strategię aktywacji MI w sytuacji „kluczyk włączony, silnik włączony lub wyłączony” pokazano na rys. B1 i B2.

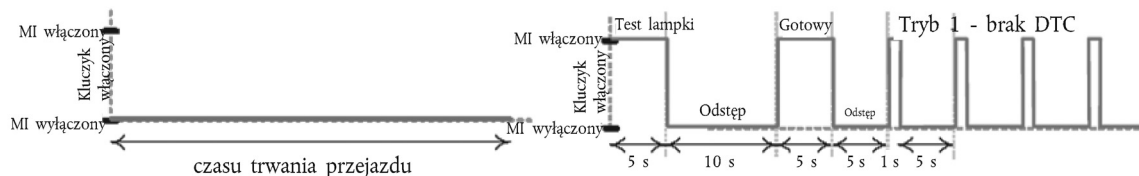
Rysunek B1

Test lampki oraz wskazanie gotowości

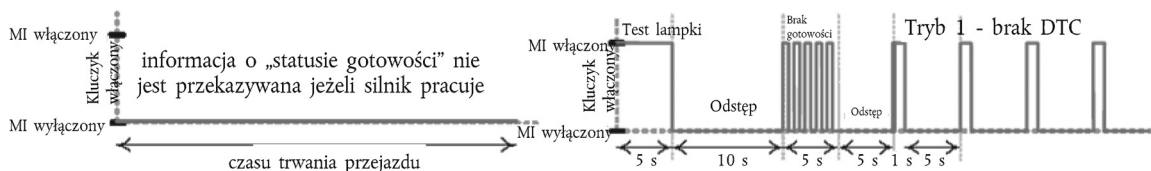
SILNIK WŁĄCZONY

SILNIK WYŁĄCZONY

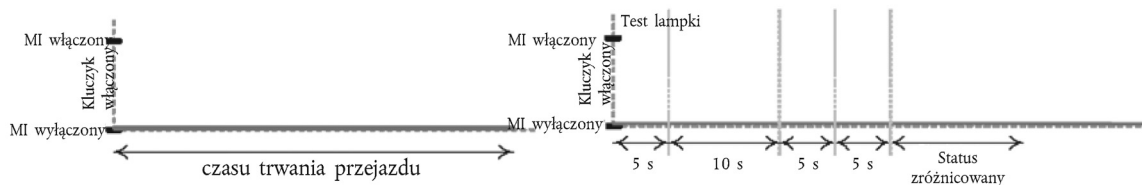
a) MI (lampka) działa, brak nieprawidłowości, gotowość wszystkich monitorowanych komponentów „pełna ”



b) MI (lampka) działa; brak nieprawidłowości, przynajmniej jeden komponent o „niepełnej” gotowości

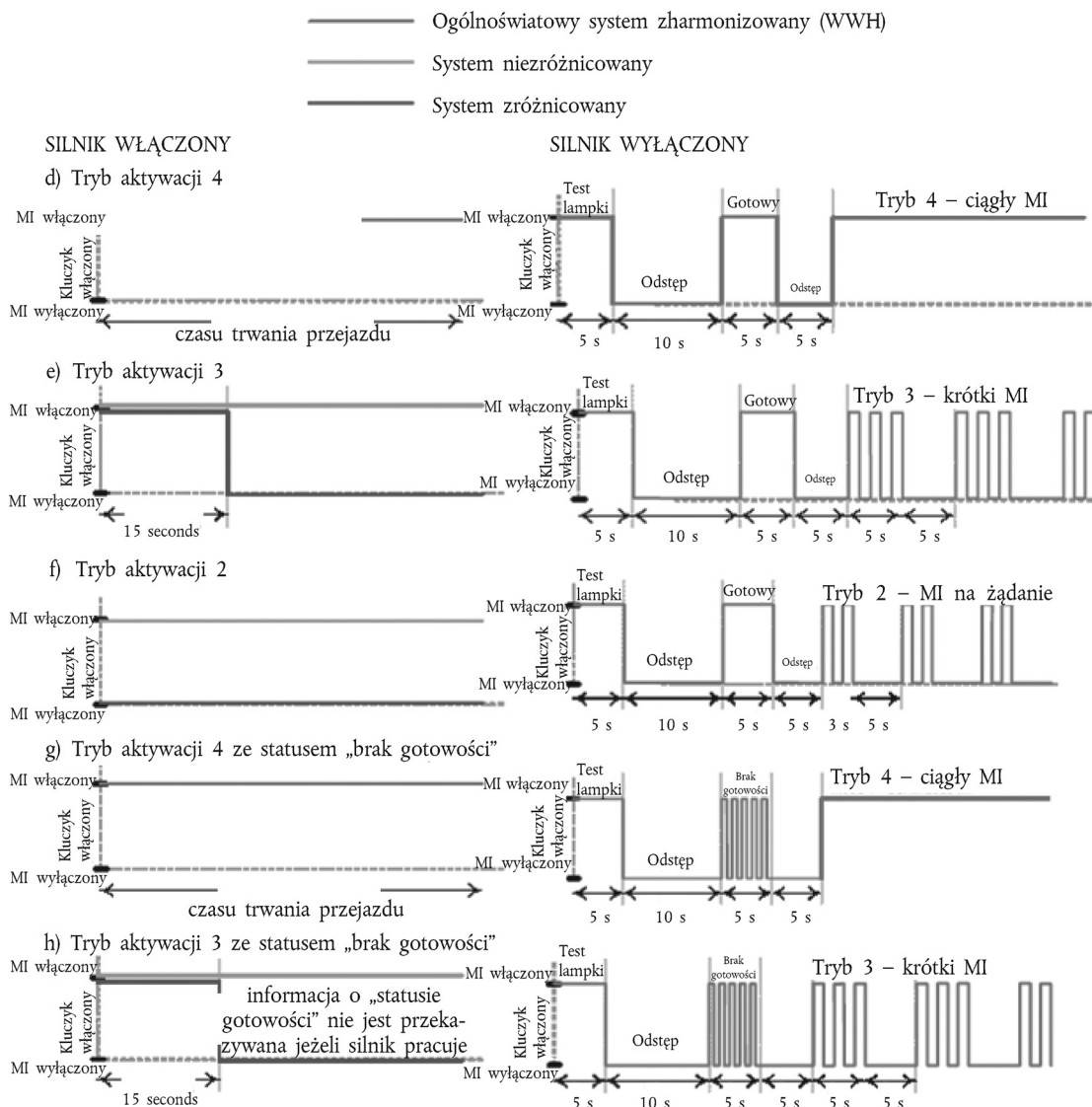


c) MI (lampka) nie działa



Rysunek B.2

Strategia wyświetlania informacji o nieprawidłowościach: zastosowanie ma jedynie strategia zróżnicowana



4.6.3. Aktywacja MI przy włączonym silniku

Kiedy kluczyk jest w pozycji „włączony”, a silnik pracuje (silnik włączony) MI musi być wyłączony, chyba, że spełnione są warunki określone w pkt 4.6.3.1.

4.6.3.1. Strategia wyświetlania MI

Do celów aktywowania MI status „ciągły MI” ma pierwszeństwo nad statusami „krótki MI” i „MI na żądanie”. Do celów aktywowania MI status „krótki MI” ma pierwszeństwo nad statusem „MI na żądanie”.

4.6.3.1.1. Nieprawidłowości klasy A

System OBD musi wydać polecenie „ciągły MI” po zapisaniu potwierdzonego DTC przypisanego do nieprawidłowości klasy A.

4.6.3.1.2. Nieprawidłowości klasy B

System OBD musi wydać polecenie „krótki MI” przy włączeniu kluczyka następującym po zapisaniu potwierdzonego i aktywnego DTC przypisanego do nieprawidłowości klasy B.

W przypadku gdy czas trwania nieprawidłowości B1 osiąga 200 godzin, system OBD musi wydać polecenie „ciągły MI”.

4.6.3.1.3. Nieprawidłowości klasy C

Producent może udostępnić wyświetlanie informacji na temat nieprawidłowości klasy C poprzez wykorzystanie funkcji „MI na żądanie”, która musi być dostępna do chwili uruchomienia silnika.

4.6.3.1.4. System dezaktywacji MI

Ciągły MI musi przełączyć się na krótki MI jeżeli ma miejsce jedno wydarzenie związane z monitorowaniem, nieprawidłowość, która pierwotnie aktywowała ciągły MI nie jest wykryta podczas bieżącej sekwencji roboczej, a ciągły MI nie został aktywowany przez inną nieprawidłowość.

Krótki MI musi dezaktywować się jeżeli nieprawidłowość nie została wykryta podczas 3 kolejnych sekwencji roboczych następujących po sekwencji roboczej, podczas której układ monitorujący stwierdził brak danej nieprawidłowości, a MI nie został aktywowany przez inną nieprawidłowość klasy A lub B.

Rysunki 1, 4A i 4B w dodatku 2 do niniejszego załącznika pokazują odpowiednio wyłączanie krótkiego i ciągłego MI w różnych przypadkach użycia.

4.6.4. Aktywacja MI przy włączonym kluczyku i wyłączonym silniku

Aktywacja MI przy włączonym kluczyku i wyłączonym silniku musi składać się z dwóch sekwencji oddzielonych 5-sekundowym odstępem, podczas którego MI pozostaje wyłączony.

- a) pierwsza sekwencja ma na celu wykazanie funkcjonowania MI oraz gotowości monitorowanych komponentów;
- b) druga sekwencja ma na celu wykazanie obecności nieprawidłowości.

Druga sekwencja jest powtarzana do momentu uruchomienia silnika ⁽¹⁾ (silnik włączony) lub ustawienia kluczyka w pozycji „wyłączony”.

Na wniosek producenta aktywacja ta może mieć miejsce tylko raz podczas sekwencji roboczej (np. w przypadku układów start-stop).

4.6.4.1. Funkcjonowanie / gotowość MI

MI musi aktywować się w sposób ciągły przez 5 sekund celem wykazania jego funkcjonowania.

Następnie MI musi dezaktywować się na 10 sekund.

Następnie MI musi ponownie aktywować się na 5 sekund celem wykazania pełnej gotowości wszystkich monitorowanych komponentów.

Jeżeli gotowość jednego lub większej ilości komponentów nie jest pełna, MI musi migać raz na sekundę przez 5 sekund.

Następnie MI musi pozostać wyłączony przez 5 sekund.

4.6.4.2. Obecność / nieobecność nieprawidłowości

Po zakończeniu sekwencji opisanej w pkt 4.6.4.1 MI musi zaznaczać albo obecność nieprawidłowości za pomocą serii błysków lub ciągłego zapalenia lampki, w zależności od mającego zastosowanie trybu aktywacji, jak opisano w poniższych punktach, albo nieobecność nieprawidłowości za pomocą serii pojedynczych błysków. Tam gdzie ma to zastosowanie, każdy błysk składa się z 1-sekundowej aktywacji MI, po której następuje jedno sekundowa dezaktywacja MI, a po serii błysków następuje cztero sekundowa dezaktywacja MI.

⁽¹⁾ Można uznać, że podczas etapu rozruchu silnik jest uruchomiony.

Zdefiniowano cztery tryby aktywacji, przy czym tryb aktywacji 4 ma pierwszeństwo nad trybami 1, 2 i 3; tryb aktywacji 3 ma pierwszeństwo nad trybami 1 i 2, a tryb aktywacji 2 ma pierwszeństwo nad trybem 1.

4.6.4.2.1. Tryb aktywacji 1 – Brak nieprawidłowości

MI musi błysnąć jeden raz.

4.6.4.2.2. Tryb aktywacji 2 – „MI na żądanie”

MI musi błysnąć dwa razy jeżeli system OBD wydałby polecenie „MI na żądanie” zgodnie ze strategią zróżnicowanego wyświetlania opisaną w pkt 4.6.3.1.

4.6.4.2.3. Tryb aktywacji 3 – „krótki MI”

MI musi błysnąć trzy razy jeżeli system OBD wydałby polecenie „krótki MI” zgodnie ze strategią zróżnicowanego wyświetlania opisaną w pkt 4.6.3.1.

4.6.4.2.4. Tryb aktywacji 4 – „ciągły MI”

MI musi zostać aktywowany w sposób ciągły („ciągły MI”) jeżeli system OBD wydałby polecenie „ciągły MI” zgodnie ze strategią zróżnicowanego wyświetlania opisaną w pkt 4.6.3.1.

4.6.5. Liczniki połączone z nieprawidłowościami

4.6.5.1. Liczniki MI

4.6.5.1.1. Licznik ciągłego MI

System OBD musi zawierać licznik ciągłego MI w celu rejestracji ilości godzin pracy silnika przy aktywowanym ciągłym MI.

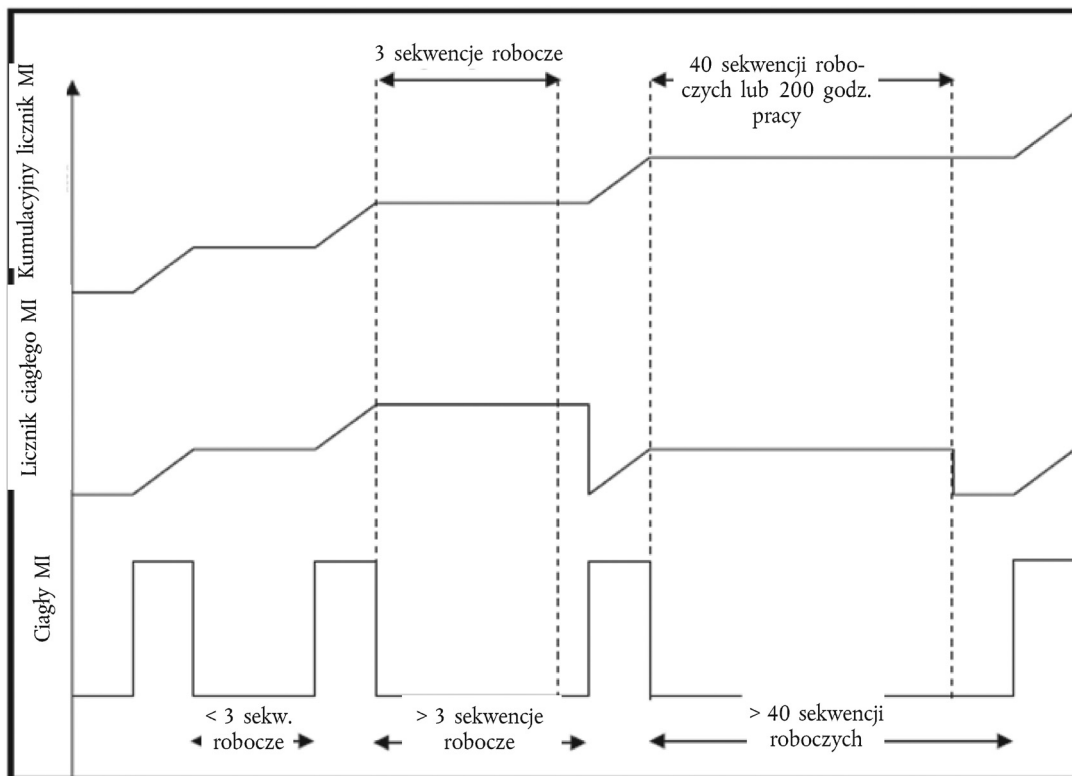
Licznik ciągłego MI musi liczyć czas do maksymalnej wartości jaka jest możliwa dla licznika 2-bajtowego o 1-godzinnej rozdzielczości oraz zachowywać zarejestrowaną wartość, chyba że spełnione są warunki umożliwiające wyzerowanie licznika.

licznik ciągłego MI działa w następujący sposób:

- a) jeżeli zaczyna odmierzenie od zera, licznik ciągłego MI musi zacząć odmierzać czas w momencie aktywacji ciągłego MI;
- b) licznik ciągłego MI musi zatrzymać odmierzenie w momencie dezaktywacji ciągłego MI oraz zachować bieżącą wartość;
- c) licznik ciągłego MI musi wznowić odmierzenie od wartości, przy której został zatrzymany jeżeli w ciągu 3 kolejnych sekwencji roboczych wykryta zostanie nieprawidłowość skutkująca aktywacją ciągłego MI;
- d) licznik ciągłego MI musi ponownie zacząć odmierzać od zera, jeżeli wykryta zostanie nieprawidłowość skutkująca aktywacją ciągłego MI po upływie 3 kolejnych sekwencji roboczych od momentu, w którym licznik został zatrzymany;
- e) licznik ciągłego MI musi zostać wyzerowany w przypadkach, gdy:
 - (i) nie wykryta zostanie żadna nieprawidłowość skutkująca aktywacją ciągłego MI przez co najmniej 40 cykli nagrzewania silnika lub 200 godzin pracy silnika, cokolwiek nastąpi szybciej; lub
 - (ii) Narzędzie skanujące OBD wyda systemowi OBD polecenie usunięcia informacji OBD.

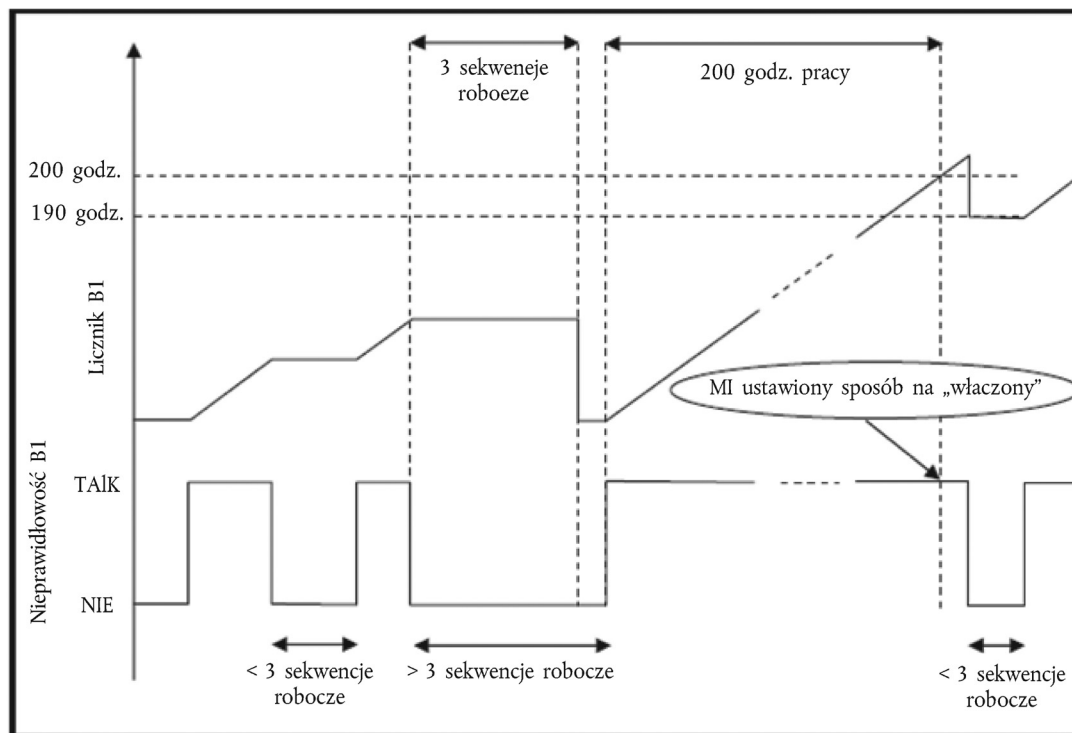
Rysunek C1

Ilustracja zasad aktywacji liczników MI



Rysunek C2

Ilustracja zasad aktywacji licznika B1



4.6.5.1.2. Kumulacyjny licznik ciągłego MI

System OBD musi zawierać kumulacyjny licznik ciągłego MI w celu rejestracji kumulowanej ilości godzin pracy silnika przy aktywowanym ciągłym MI przez cały okres eksploatacji silnika.

Kumulacyjny licznik ciągłego MI musi liczyć czas do maksymalnej wartości jaka jest możliwa dla licznika 2-bajtowego o 1-godzinnej rozdzielczości oraz zachowywać zarejestrowaną wartość.

Kumulacyjny licznik ciągłego MI nie może być zerowany przez układ silnika, narzędzie skanujące, ani odłączenie akumulatora.

Kumulacyjny licznik ciągłego MI musi działać w następujący sposób:

- a) kumulacyjny licznik ciągłego MI zaczyna odmierzać czas w momencie aktywacji ciągłego MI;
- b) kumulacyjny licznik ciągłego MI zatrzymuje odmierzenie w momencie dezaktywacji ciągłego MI oraz zachowuje bieżącą wartość;
- c) w momencie ponownej aktywacji ciągłego MI, kumulacyjny licznik ciągłego MI kontynuuje odmierzenie czasu od wartości przy której został zatrzymany.

Rys. C1 ilustruje zasady funkcjonowania kumulacyjnego licznika ciągłego MI, a dodatek 2 do niniejszego załącznika zawiera przykłady, które obrazują to funkcjonowanie.

4.6.5.2. Liczniki połączone z nieprawidłowościami klasy B1

4.6.5.2.1. Pojedynczy licznik B1

System OBD musi zawierać licznik B1 w celu rejestracji ilości godzin pracy silnika przy obecności nieprawidłowości klasy B1.

Licznik B1 działa w następujący sposób:

- a) licznik B1 zaczyna odmierzać czas w momencie wykrycia nieprawidłowości klasy B1 i zapisania potwierdzonego i aktywnego DTC;
- b) licznik B1 zatrzymuje odmierzenie oraz zachowuje bieżącą wartość jeżeli nie ma potwierdzonych i aktywnych nieprawidłowości klasy B1 lub jeżeli wszystkie nieprawidłowości klasy B1 zostały usunięte przez narzędzie skanujące;
- c) licznik B1 wznowia odmierzenie od wartości, przy której został zatrzymany jeżeli w ciągu 3 kolejnych sekwencji roboczych wykryta zostanie kolejna nieprawidłowość klasy B1.

W przypadku, gdy licznik B1 przekroczył wartość 200 godzin pracy silnika, system OBD ustawia licznik na 190 godzin prac silnika, jeżeli ustalił on, że nieprawidłowość klasy B1 nie jest już potwierdzona i aktywna lub jeżeli wszystkie nieprawidłowości klasy B1 zostały usunięte przez narzędzie skanujące. Jeżeli w ciągu 3 kolejnych sekwencji roboczych wykryta zostanie kolejna nieprawidłowość klasy B1, licznik B1 kontynuuje odmierzenie od wartości 190 godzin pracy silnika.

Licznik B1 jest zerowany jeżeli podczas trzech kolejnych sekwencji roboczych nie zostały wykryte nieprawidłowości klasy B1.

Uwaga: Licznik B1 nie wskazuje ilości godzin pracy silnika przy obecności pojedynczej nieprawidłowości klasy B1.

Licznik B1 może kumulować ilość godzin obecności 2 lub większej liczby nieprawidłowości klasy B1, z których żadna nie występowała w czasie wskazywanym przez licznik.

Celem licznika B1 jest jedynie określenie momentu, w którym musi być aktywowany ciągły MI.

Rysunek C2 ilustruje zasady funkcjonowania licznika B1, a dodatek 2 do niniejszego załącznika zawiera przykłady, które obrazują to funkcjonowanie.

4.6.5.2.2. Wielokrotne liczniki B1

Producent może zastosować wielokrotne liczniki B1. W takim przypadku układ musi umożliwiać przypisanie poszczególnych liczników B1 do każdej nieprawidłowości klasy B1.

Stewowanie poszczególnymi licznikami B1 musi kierować się tymi samymi zasadami, jak w przypadku pojedynczego licznika B1 – każdy z liczników B1 rozpoczyna odmierzenie w momencie, gdy wykryta zostaje przypisana do niego nieprawidłowość klasy B1.

4.7. Informacje OBD

4.7.1. Rejestrowane informacje

Informacje zarejestrowane przez system OBD muszą być dostępne na żądanie z zewnątrz w następujących zestawach:

- a) informacje na temat stanu silnika;
- b) informacje na temat aktywnych nieprawidłowości związanych z emisjami;
- c) informacje służące do napraw.

4.7.1.1. Informacje na temat stanu silnika

Informacje te dostarczą odpowiedniemu organowi wykonawczemu⁽¹⁾ status wskaźnika awarii oraz dane powiązane (np. wartość licznika ciągłego MI, gotowość).

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika) do aparatury badawczej do wewnętrznej kontroli drogowej w celu gromadzenia danych oraz udostępnić osobie kontrolującej następujące informacje:

- a) strategia zróżnicowanego wyświetlania/ strategia niezróżnicowanego wyświetlania;
- b) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- c) obecność ciągłego MI;
- d) gotowość systemu OBD;
- e) ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągły MI był ostatnio aktywowany (licznik ciągłego MI).

Dane te muszą być dostępne tylko do odczytu (tzn. bez możliwości ich skasowania).

4.7.1.2. Informacje na temat aktywnych nieprawidłowości związanych z emisjami

Informacje te dostarczą każdej stacji kontroli pojazdów⁽²⁾ podzbioru danych OBD związanych z silnikiem w tym status wskaźnika awarii oraz dane powiązane (wartość liczników MI), wykaz aktywnych/potwierdzonych nieprawidłowości klas A i B oraz dane powiązane (np. licznik B1).

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika) do aparatury badawczej do kontroli zewnętrznej w celu gromadzenia danych oraz udostępnić osobie kontrolującej następujące dane:

- a) numer ogólnowiatowego przepisu technicznego (wraz z numerem serii poprawek) mający zostać włączony do przepisów regulaminu nr 49 dotyczących oznakowania homologacji typu;
- b) strategia zróżnicowanego wyświetlania/ strategia niezróżnicowanego wyświetlania;
- c) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- d) status wskaźnika awarii (MI);
- e) gotowość systemu OBD;

⁽¹⁾ Informacje te są wykorzystywane typowo do ustalenia przydatności układu silnika do warunków drogowych pod kątem emisji podstawowych zanieczyszczeń.

⁽²⁾ Informacje z tego podzbioru mogą być wykorzystywane typowo do przeprowadzenia szczegółowej analizy przydatności układu silnika do warunków drogowych pod kątem emisji.

- f) ilość cykli nagrzewania lub godzin pracy silnika od ostatniego usunięcia informacji OBD;
- g) ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był ostatnio aktywowany (licznik ciągłego MI);
- h) kumulowana ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był aktywowany (kumulacyjny licznik ciągłego MI);
- i) wartość licznika B1 odpowiadająca największej ilości godzin pracy silnika;
- j) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy A;
- k) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B (B1 i B2);
- l) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B1;
- m) numer(y) kalibracji oprogramowania;
- n) numer(y) weryfikacyjny(-e) kalibracji.

Dane te muszą być dostępne tylko do odczytu (tzn. bez możliwości ich skasowania).

4.7.1.3. Informacje służące do napraw.

Informacje te dostarczą technikom wykonującym naprawy wszystkich informacji OBD określonych w niniejszym załączniku (np. informacji z ramek zamrożonych).

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika) do aparatury badawczej do kontroli zewnętrznych napraw w celu gromadzenia danych oraz udostępnić technikowi dokonującemu naprawy następujące dane:

- a) numer ogólnowiatowego przepisu technicznego (wraz z numerem serii poprawek) mający zostać włączony do przepisów regulaminu nr 49 dotyczących oznakowania homologacji typu;
- b) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- c) status wskaźnika awarii (MI);
- d) gotowość systemu OBD;
- e) ilość cykli nagrzewania lub godzin pracy silnika od ostatniego usunięcia informacji OBD;
- f) status układów monitorujących (czyli: wyłączony do końca bieżącego cyklu jazdy, dokończyć bieżący cykl jazdy, nie kończyć bieżącego cyklu jazdy) od ostatniego wyłączenia poszczególnych układów monitorujących wykorzystywanych do monitorowania statusu gotowości;
- g) ilość godzin pracy silnika, które upłynęły od aktywacji MI (licznik ciągłego MI);
- h) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy A;
- i) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B (B1 i B2);
- j) kumulowana ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był aktywowany (kumulacyjny licznik ciągłego MI);
- k) wartość licznika B1 odpowiadająca największej ilości godzin pracy silnika;
- l) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B1 oraz ilość godzin pracy silnika zarejestrowana przez licznik(i) B1;
- m) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy C;
- n) oczekujące DTC i powiązane z nimi klasy;
- o) wcześniej aktywne DTC i powiązane z nimi klasy;

- p) informacje w czasie rzeczywistym dotyczące wybranych przez OEM i obsługiwanych sygnałów czujników (zob. pkt 4.7.2 i dodatek 5 do niniejszego załącznika);
- q) dane z ramek zamrożonych wymagane zgodnie z niniejszym załącznikiem (zob. pkt 4.7.1.4 i dodatek 5 do niniejszego załącznika);
- r) numer(y) kalibracji oprogramowania;
- (s) numer(y) weryfikacyjny(-e) kalibracji.

System OBD musi usuwać wszystkie zarejestrowane nieprawidłowości układu silnika i dane powiązane (dane dotyczące czasu działania, dane z ramek zamrożonych, itd.) zgodnie z przepisami niniejszego załącznika, jeżeli takie polecenie zostało wydane za pomocą zewnętrznej aparatury badawczej zgodnie z odpowiednią normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika.

4.7.1.4. Informacje z ramek zamrożonych

Przynajmniej jedna ramka zamrożona informacji musi zostać zapisana w momencie, w którym potencjalny DTC lub potwierdzony i aktywny DTC jest zapisany zgodnie z decyzją producenta. Producent może aktualizować informacje z ramek zamrożonych za każdym razem, gdy wykryto ponownie oczekujący DTC.

Ramki zamrożone zawierają informacje dotyczące warunków roboczych pojazdu w momencie wykrycia nieprawidłowości i przypisania DTC do zapisanych danych. Ramki zamrożone muszą zawierać informacje określone w tabeli 1 dodatku 5 do niniejszego załącznika. Ramki zamrożone muszą również zawierać wszystkie informacje określone w tabelach 2 i 3 dodatku 5 do niniejszego załącznika, które są wykorzystywane do celów monitorowania i sterowania w jednostce sterowania, w której został zapisany DTC.

Zapisywanie informacji z ramek zamrożonych powiązanych z nieprawidłowością klasy A ma pierwszeństwo nad informacjami powiązanych z nieprawidłowością klasy B1, która ma pierwszeństwo nad informacjami powiązanych z nieprawidłowością klasy B2, a ta ostatnia ma pierwszeństwo nad informacjami powiązanych z nieprawidłowością klasy C. Nieprawidłowość wykryta jako pierwsza ma pierwszeństwo względem nieprawidłowości wykrytej później, chyba że ta ostatnia należy do wyższej klasy nieprawidłowości.

W przypadku, gdy dane urządzenie jest monitorowane przez system OBD i nie jest objęte dodatkiem 5 do niniejszego załącznika informacje z ramek zamrożonych obejmują elementy informacji pochodzące z czujników i siłowników tego urządzenia w sposób podobny do sposobów opisanych w dodatku 5 do niniejszego załącznika. Sposób ten przedkłada się do zatwierdzenia organowi udzielającemu homologacji typu razem z wnioskiem o homologację.

4.7.1.5. Gotowość

Z wyjątkami określonymi w pkt 4.7.1.5.1, 4.7.1.5.2 i 4.7.1.5.3, gotowość ustawia się na „pełną” tylko w przypadku, gdy układ monitorujący lub grupa takich układów, których dotyczy ten status, były włączone i stwierdziły istotną dla tego układu awarię (tj. zapisały potwierdzony i aktywny DTC) lub jej brak od momentu ostatniego usunięcia danych poprzez polecenie zewnętrzne (np. za pomocą urządzenia skanującego OBD). Gotowość ustawia się na „niepełną” poprzez usunięcie danych dotyczących kodów błędów (zob. pkt 4.7.4) poprzez polecenie zewnętrzne (np. za pomocą urządzenia skanującego OBD).

Normalne zatrzymanie silnika nie może skutkować zmianą statusu gotowości.

- 4.7.1.5.1. Producent może zwrócić się do organu udzielającego homologacji typu z wnioskiem o zatwierdzenie sytuacji, w której status gotowości dla danego układu monitorującego byłby ustawiony na „pełny” pomimo, że układ ten nie był włączony i nie stwierdził istotnej dla tego układu awarii lub jej braku, w przypadkach gdy monitorowanie zostało wyłączone na wiele sekwencji roboczych (minimum 9 sekwencji roboczych lub 72 godzin pracy) ze względu na ekstremalne warunki robocze (np. niskie temperatury otoczenia, duże wysokości n.p.m.). Każdy taki wniosek musi określić warunki wyłączenia układu monitorującego oraz liczbę sekwencji roboczych, które odbyłyby się bez zakończenia monitorowania zanim status gotowości byłby wskazywany jako „pełny”. Ekstremalne warunki otoczenia lub związane z wysokością n.p.m. uwzględnione we wniosku producenta nie mogą być mniej surowe niż warunki określone w niniejszym załączniku dla czasowej dezaktywacji systemu OBD.

4.7.1.5.2. Układy monitorujące podlegające statusowi gotowości

Wszystkie układy monitorujące lub grupy układów monitorujących określone w niniejszym załączniku i wymagane w odniesieniach do niniejszego załącznika muszą wspierać status gotowości, z wyjątkiem pozycji 11 i 12 dodatku 3 do niniejszego załącznika.

4.7.1.5.3. „Gotowość” w przypadku układów monitorujących działających w sposób ciągły

Status gotowości dla każdego z układów monitorujących lub grup układów monitorujących określonych w pozycjach 1, 7 i 10 dodatku 3 do niniejszego załącznika, wymaganych w odniesieniach do niniejszego załącznika, i które w niniejszym załączniku uznaje się za pracujące w sposób ciągły, musi być zawsze ustawiony na „pełny”.

4.7.2. Informacje ciągu danych

Na polecenie narzędzia skanującego system OBD musi udostępniać w czasie rzeczywistym informacje ujęte w tabelach 1-4 w dodatku 5 do niniejszego załącznika (rzeczywiste wartości sygnałów powinny być stosowane zamiast wartości zastępczych).

Do celów obliczenia parametrów obciążenia i momentu obrotowego, system OBD musi dostarczać jak najdokładniejszych danych, obliczonych przez elektroniczną jednostkę sterowania (np. komputer sterujący pracą silnika).

Tabela 1 w dodatku 5 do niniejszego załącznika zawiera wykaz obowiązkowych informacji OBD związanych z obciążeniem i prędkością silnika.

Tabela 3 w dodatku 5 do niniejszego załącznika przedstawia pozostałe informacje OBD, które należy włączyć, jeżeli są wykorzystywane przez układ kontroli emisji lub system OBD do aktywowania lub dezaktywowania układów monitorujących OBD.

Tabela 4 w dodatku 5 do niniejszego załącznika przedstawia informacje, które należy włączyć, jeżeli silnik jest wyposażony w stosowne czujniki, wykrywa lub oblicza informacje⁽¹⁾. Producent może zdecydować o włączeniu innych informacji z ramek zamrożonych lub innych informacji ciągu danych

W przypadku, gdy dane urządzenie jest monitorowane przez system OBD i nie jest objęte dodatkiem 5 do niniejszego załącznika (np. układ selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)) informacje ciągu danych obejmują elementy informacji pochodzące z czujników i siłowników tego urządzenia w sposób podobny do sposobów opisanych w dodatku 5 do niniejszego załącznika. Sposób ten przedkłada się do zatwierdzenia organowi udzielającemu homologacji typu razem z wnioskiem o homologację.

4.7.3. Dostęp do informacji OBD

Dostęp do informacji OBD musi być zapewniony wyłącznie zgodnie z normami wymienionymi w dodatku 6 do niniejszego załącznika i w poniższych podpunktach⁽²⁾.

Dostęp do informacji OBD nie może być uzależniony od żadnego kodu dostępu, urządzenia czy metody uzyskiwanych wyłącznie od producenta lub jego dostawców. Interpretacja informacji OBD nie może wymagać posiadania określonych informacji dekodujących, chyba że informacje takie są publicznie dostępne.

Należy zastosować metodę pojedynczego dostępu (np. pojedynczego punktu lub węzła dostępu) do informacji OBD w celu pobierania tych informacji. Metoda ta musi zapewniać dostęp do wszystkich informacji OBD wymaganych w niniejszym załączniku. Metoda ta musi również umożliwiać dostęp do poszczególnych mniejszych zestawów informacji określonych w niniejszym załączniku (np. zestawu informacji dotyczących przydatności do warunków drogowych w przypadku OBD związanych z emisjami)

Dostęp do informacji OBD musi być zapewniony przy wykorzystaniu co najmniej jednej z poniższych serii norm, wymienionych w dodatku 6 do niniejszego załącznika:

- a) ISO 27145 oraz ISO 15765-4 (oparte na standardzie CAN);
- b) ISO 27145 oraz ISO 13400 (oparte na standardzie TCP/IP);
- c) SAE J1939-73.

W miarę możliwości producenci muszą stosować odpowiednie kody błędów ISO lub SAE (np. P0xxx, P2xxx, itp.). Jeżeli taka identyfikacja nie jest możliwa, producent może wykorzystać diagnostyczne kody problemów zgodne z odpowiednimi punktami ISO 27145 lub SAE J1939. Kody błędów muszą być w pełni dostępne przy użyciu znormalizowanego sprzętu diagnostycznego, spełniającego przepisy niniejszego załącznika.

Producent przekazuje organowi normalizacyjnemu ISO lub SAE, poprzez odpowiednią procedurę ISO lub SAE, dane diagnostyczne związane z emisjami, nieokreślone w ISO 27145 lub SAE J1939, ale związane z niniejszym załącznikiem.

Dostęp do informacji OBD musi być możliwy za pomocą połączenia kablowego.

⁽¹⁾ Nie jest wymagane wyposażenie silnika jedynie w celu dostarczenia informacji, o których mowa w tabelach 3 i 4 załącznika 5.
⁽²⁾ Zezwala się na wykorzystanie przez producenta dodatkowej pokładowej instalacji diagnostycznej takiej jak np. ekran wideo montowany na desce rozdzielczej do zapewnienia dostępu do informacji OBD. Takie dodatkowe wyposażenie nie podlega wymogom zawartym w niniejszym załączniku.

Dane OBD muszą być dostarczane przez system OBD na skutek polecenia przekazanego przez narzędzie skanujące spełniające obowiązujące normy wymienione w dodatku 6 do niniejszego załącznika (komunikacja z zewnętrznym urządzeniem badawczym).

4.7.3.1. Komunikacja za pomocą połączenia kablowego wykorzystująca standard CAN

Prędkość przesyłania danych przez kablówce złącze danych systemu OBD musi wynosić 250 kbps lub 500 kbps.

Do producenta należy wybór prędkości transmisji danych oraz zaprojektowanie systemu OBD zgodnie z wymaganiami określonymi w normach wymienionych w dodatku 6 do niniejszego załącznika i omawianych w niniejszym załączniku. System OBD musi wykazywać tolerancję na automatyczne wykrywanie tych dwóch prędkości przez zewnętrzne urządzenie badawcze.

Interfejs połączeniowy między pojazdem i zewnętrznym urządzeniem badawczym (np. urządzeniem skanującym) musi być znormalizowany i spełniać wszystkie wymagania normy ISO 15031-3 typ A (zasilanie elektryczne 12 VDC), typ B (zasilanie elektryczne 24 VDC) lub SAE J1939-13 (zasilanie elektryczne 12 lub 24 VDC).

4.7.3.2. Punkt zarezerwowany dla komunikacji za pomocą połączenia kablowego wykorzystującej protokół TCP/IP (Ethernet)

4.7.3.3. Lokalizacja złącza

Złącze należy zlokalizować wewnątrz pojazdu z boku siedzenia kierowcy, w przestrzeni przeznaczonej na nogi ograniczonej z jednej strony drzwiami kierowcy, a z drugiej konsolą środkową (lub osią pojazdu jeżeli nie posiada on konsoli środkowej) w miejscu nie wyższym niż dół kierownicy przy najniższej jej regulacji. Złącze nie może być umieszczone w konsoli środkowej lub na niej (ani na poziomych płaszczyznach w pobliżu drążka zmiany biegów osadzonego na podłodze pojazdu, w pobliżu drążka hamulca ręcznego lub uchwytów do napojów, ani też na pionowych płaszczyznach w pobliżu elementów radia, systemu klimatyzacji lub nawigacji). Lokalizacja złącza musi być łatwo identyfikowalna i dostępna (np. w celu podłączenia narzędzia zewnętrznego). W przypadku pojazdów wyposażonych w drzwi od strony kierowcy, lokalizacja złącza musi być łatwo identyfikowalna i dostępna dla osoby stojącej (lub pochylonej) na zewnątrz pojazdu od strony kierowcy, kiedy drzwi od strony kierowcy są otwarte.

Organ udzielający homologacji typu może, na wniosek producenta, zatwierdzić inną lokalizację złącza, pod warunkiem, że będzie ona łatwo dostępna i zabezpieczona przed przypadkowym uszkodzeniem podczas normalnej eksploatacji, np. taka jak opisano w serii norm ISO 15031.

Jeżeli złącze jest przykryte lub umieszczone w specjalnej skrzynce, osłona lub drzwiczki muszą dać się zdjąć lub otworzyć bez użycia jakichkolwiek narzędzi i muszą być czytelnie opatrzone kodem „OBD” w celu identyfikacji złącza.

Producent może wyposażać pojazd w dodatkowe złącza diagnostyczne oraz złącza danych wykorzystywane przez producenta do celów innych niż wymagane funkcje OBD. Jeżeli dodatkowe złącze jest zgodne z normą dla złącz diagnostycznych określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika, jedynie złącze wymagane w niniejszym załączniku musi być czytelnie opatrzone kodem „OBD” w celu odróżnienia go od innych podobnych złączy.

4.7.4. Usuwanie / zerowanie informacji OBD za pomocą urządzenia skanującego

Na żądanie narzędzia skanującego następujące dane są usuwane z pamięci komputera lub ponownie nastawiane na wartość określoną w niniejszym załączniku.

Dane OBD	Usuwalne	Możliwość ponownego nastawienia ⁽¹⁾
Status wskaźnika awarii (MI)		X
Gotowość systemu OBD		X
Ilość godzin pracy silnika, które upłynęły od aktywacji MI (licznik ciągłego MI)	X	
Wszystkie DTC	X	
Wartość licznika B1 odpowiadająca największej ilości godzin pracy silnika		X
Ilość godzin pracy silnika zarejestrowana przez licznik(i) B1		X
Dane z ramek zamrożonych wymagane zgodnie z niniejszym załącznikiem	X	

⁽¹⁾ Na wartość określoną w odpowiednim punkcie niniejszego załącznika.

Informacje OBD nie mogą zostać usunięte przy rozłączeniu akumulatora(-ów) pojazdu.

4.8. Bezpieczeństwo elektroniczne

Każdy pojazd wyposażony w jednostkę kontroli emisji musi posiadać cechy uniemożliwiające wprowadzenie modyfikacji bez upoważnienia producenta. Producent zezwala na wprowadzenie modyfikacji, jeżeli okażą się one niezbędne dla diagnozowania, serwisowania, kontroli, modernizacji lub naprawy pojazdu.

Wszelkie programowalne kody komputerowe lub parametry operacyjne muszą być zabezpieczone przed modyfikacją i zapewniać poziom ochrony przynajmniej tak wysoki jak w przepisach normy ISO 15031-7 (SAE J2186) lub J1939-73, pod warunkiem że wymiana zabezpieczeń prowadzona jest z wykorzystaniem protokołów i złącza diagnostycznego zgodnie z niniejszym załącznikiem. Wszelkie wymienne moduły pamięci kalibracji muszą mieć szczelną obudowę, być umieszczone w zaplombowanym pojemniku lub zabezpieczone algorytmami elektronicznymi i wymieniane wyłącznie przy pomocy specjalistycznych narzędzi i procedur.

Kodowane komputerowo parametry operacyjne silnika mogą być zmieniane wyłącznie przy pomocy specjalistycznych narzędzi i procedur (np. komponenty lutowane lub w szczelnej obudowie lub w szczelnych (lub lutowanych) obudowach komputerowych).

Producenci muszą podjąć odpowiednie kroki dla zabezpieczenia maksymalnego ustawienia dostaw paliwa przed modyfikacją podczas eksploatacji pojazdu.

Producenci mogą zwrócić się do organu udzielającego homologacji typu o zwolnienie ich z obowiązku spełnienia jednego ze wspomnianych wymagań w odniesieniu do pojazdów, co do których istnieje małe prawdopodobieństwo, że mogą wymagać zabezpieczenia. Podczas rozpatrywania wniosku o wspomniane zwolnienie do kryteriów ocenianych przez organ udzielający homologacji typu należeć będą m.in. aktualna dostępność układów zwiększających osiągi pojazdu, możliwość posiadania przez pojazd dużych osiągow oraz przewidywana wielkość sprzedaży pojazdu.

Producenci wykorzystujący programowalne układy kodów komputerowych (np. kasowana elektrycznie programowalna pamięć przeznaczona tylko do odczytu, EEPROM) muszą zabezpieczyć je przed nieupoważnionym przeprogramowaniem. Producenci muszą zastosować wyższej jakości strategię ochrony przed ingerencją osób nieupoważnionych oraz sposoby zapobiegania usunięciu zapisów, wymagających elektronicznego dostępu do komputera zewnętrznego obsługiwane przez producenta. Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić alternatywne metody, oferujące równoważny poziom ochrony przed ingerencją osób nieupoważnionych.

4.9. Trwałość systemu OBD

System OBD musi być zaprojektowany i zbudowany w taki sposób, aby umożliwiać zidentyfikowanie rodzajów nieprawidłowości funkcjonowania przez cały okres eksploatacji układu silnika lub pojazdu.

Wszelkie dodatkowe przepisy dotyczące trwałości systemów OBD zostały zawarte w niniejszym załączniku.

System OBD nie może być zaprogramowany lub skonstruowany w sposób przewidujący jego częściową lub całkowitą dezaktywację po osiągnięciu przez pojazd, pozostający w eksploatacji, pewnego wieku lub przebiegu; nie może też zawierać algorytmów lub strategii mających na celu zmniejszenie jego skuteczności po pewnym czasie.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSIĄGÓW

5.1. Progi

Wartości OTL dla obowiązujących kryteriów w zakresie monitorowania, o których mowa w dodatku 3 do niniejszego załącznika, określono w głównej części niniejszego regulaminu.

5.2. Czasowa dezaktywacja systemu OBD

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić czasową dezaktywację systemu OBD zgodną z warunkami przedstawionymi w poniższych podpunktach.

W trakcie homologacji typu producent musi przekazać organowi udzielającemu homologacji typu szczegółowy opis każdej strategii czasowej dezaktywacji systemu OBD oraz dane lub analizę techniczną, które we właściwy sposób wykażą, że monitorowanie w zaistniałych warunkach byłoby niewiarygodne lub niepraktyczne.

We wszystkich przypadkach, monitorowanie należy wznowić kiedy powody uzasadniające jego czasowe wstrzymanie nie są już obecne.

5.2.1. Bezpieczeństwo robocze silnika/pojazdu

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia odpowiednich układów monitorujących OBD po aktywowaniu strategii bezpiecznej pracy.

Układ monitorujący OBD nie musi analizować komponentów w czasie nieprawidłowego funkcjonowania, o ile taka analiza skutkowałaby zagrożeniem bezpieczeństwa użytkownika pojazdu.

5.2.2. Warunki związane z temperaturą otoczenia i wysokością

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących OBD:

- a) w temperaturze otoczenia poniżej 266 K (-7 stopni Celsjusza) w przypadku gdy temperatura chłodziwa nie osiągnęła temperatury co najmniej 333 K (60 stopni Celsjusza); lub
- b) w temperaturze otoczenia poniżej 266 K (-7 stopni Celsjusza) w przypadku zamarzniętego odczynnika; lub
- c) w temperaturze otoczenia powyżej 308 K (35 stopni Celsjusza); lub
- d) na wysokościach przekraczających 2 500 m n.p.m.

Producent może także wystąpić o zatwierdzenie czasowego wyłączenia układu monitorującego OBD w innych warunkach związanych z temperaturą otoczenia i wysokością n.p.m., w przypadku gdy wykaże przy pomocy danych lub analizy technicznej, że w takich warunkach otoczenia wystąpiłaby nieodpowiednia diagnoza ze względu na ich wpływ na sam monitorowany komponent (np. zamarzanie komponentu, wpływ na kompatybilność z tolerancjami czujników).

Uwaga: Warunki otoczenia mogą być oszacowane przy pomocy metod niebezpośrednich. Przykładowo temperatura otoczenia może być określona na podstawie temperatury powietrza wlotowego.

5.2.3. Niski poziom paliwa

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących, na które ma wpływ niski poziom / niskie ciśnienie paliwa lub wyczerpywanie się paliwa (np. diagnoza nieprawidłowości układu paliwowego lub zapłonu) w następujący sposób:

	Olej napędowy	Gaz	
		NG	LPG
a) Niski poziom paliwa w odniesieniu do takiego wyłączenia nie może przekraczać 100 litrów lub 20 % nominalnej pojemności zbiornika, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza;	X		X
b) Niskie ciśnienie paliwa w odniesieniu do takiego wyłączenia nie może przekraczać 20 % użytecznego zakresu ciśnienia paliwa w zbiorniku.		X	

5.2.4. Poziomy napięcia akumulatora lub układu elektrycznego pojazdu

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących, na które może mieć wpływ poziomy napięcia akumulatora lub układu elektrycznego pojazdu.

5.2.4.1. Niskie napięcie

Dla układów monitorujących, na które może mieć wpływ niski poziom napięcia akumulatora lub układu elektrycznego, producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących kiedy napięcie akumulatora lub układu elektrycznego wynosi poniżej 90 % nominalnej wartości (lub 11,0 V dla akumulatora 12-woltowego i 22,0 V dla akumulatora 24-woltowego). Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie stosowania progu napięcia do wyłączenia układów monitorujących wyższych niż wyżej podane.

Producent musi wykazać, że monitorowanie przy danym napięciu byłoby niewiarygodne oraz, że albo użytkowanie pojazdu poniżej kryterium wyłączenia przez dłuższy okres czasu nie jest prawdopodobne, albo system OBD monitoruje napięcie akumulatora lub układu elektrycznego i wykryje nieprawidłowość przy istniejącym napięciu w celu wyłączenia innych układów monitorujących.

5.2.4.2. Wysokie napięcie

Dla układów monitorujących związanych z emisjami, na które może mieć wpływ wysoki poziom napięcia akumulatora lub układu elektrycznego, producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących kiedy napięcie akumulatora lub układu elektrycznego przekracza napięcie określone przez producenta.

Producent musi wykazać, że monitorowanie przy napięciu przekraczającym napięcie określone przez producenta byłoby niewiarygodne oraz, że albo pali się lampka ostrzegawcza układu ładowania elektrycznego/alternatora (lub wskaźnik napięcia znajduje się „w strefie czerwonej”), albo system OBD monitoruje napięcie akumulatora lub układu elektrycznego i wykryje nieprawidłowość przy istniejącym napięciu w celu wyłączenia innych układów monitorujących.

5.2.5. Aktywne jednostki odbioru mocy (PTO)

Producent może wystąpić o zatwierdzenie czasowego wyłączenia układów monitorujących, na które wpływają jednostki odbioru mocy, pod warunkiem, że dana jednostka jest czasowo aktywna.

5.2.6. Wymuszona regeneracja

Producent może wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących OBD, na które wpływa wymuszona regeneracja układu kontroli emisji znajdującego się za silnikiem (np. filtra cząstek stałych).

5.2.7. Pomocnicza strategia kontroli emisji (AES)

Producent może wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących OBD podczas przeprowadzania AES, łącznie ze strategią MECS, w warunkach, które nie są już objęte przepisami pkt 5.2 oraz jeżeli przeprowadzanie AES ma wpływ na zdolność monitorowania danego układu monitorującego.

5.2.8. Uzupełnienie paliwa

Po uzupełnieniu paliwa producent pojazdu zasilanego gazem może tymczasowo wyłączyć system OBD, jeśli układ musi dostosować się do rozpoznania przez ECU zmiany jakości i składu paliwa.

System OBD należy uruchomić natychmiast po rozpoznaniu nowego paliwa i ponownym ustawieniu parametrów silnika. Wyłączenie nie może trwać dłużej niż 10 minut.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEMONSTRACJI

Poniżej przedstawiono podstawowe elementy służące do wykazania zgodności systemu OBD z wymaganiami niniejszego załącznika:

- a) procedura wyboru macierzystego układu silnika OBD. Wyboru macierzystego układu silnika OBD dokonuje producent w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;
- b) procedura demonstracyjna dla klasyfikacji nieprawidłowości. Producent przekazuje organowi udzielającemu homologacji typu klasyfikację każdej nieprawidłowości dla danego macierzystego układu silnika OBD wraz z danymi potwierdzającymi, uzasadniającymi wybór klasyfikacji;
- c) procedura klasyfikacji komponentów o obniżonej jakości. Na wniosek organu udzielającego homologacji typu producent dostarcza komponenty o obniżonej jakości do celów badań systemu OBD. Komponenty te są kwalifikowane na podstawie danych potwierdzających dostarczonych przez producenta;
- d) procedura wyboru paliwa referencyjnego w przypadku silnika gazowego.

6.1. Rodzina emisji OBD

Producent jest odpowiedzialny za określenie składu rodziny emisji OBD. Grupowanie układów silnika w ramach rodziny emisji OBD opiera się na dobrej ocenie technicznej i podlega zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu.

Silniki nie należące do tej samej rodziny silników mogą mimo to należeć do tej samej rodziny emisji OBD.

6.1.1. Parametry dla określenia rodziny emisji OBD

Rodzina emisji OBD charakteryzuje się podstawowymi parametrami projektowymi, które muszą być wspólne dla układów silników należących do tej rodziny.

Aby układy silników zostały uznane za należące do tej samej rodziny silników OBD, poniższe parametry muszą być podobne:

- a) układy kontroli emisji;
- b) metody monitorowania OBD;
- c) kryteria dla monitorowania wydajności i komponentów;
- d) parametry monitorowania (np. częstotliwość).

Producent wykazuje podobieństwo tych parametrów poprzez odpowiednią demonstrację techniczną lub inne właściwe procedury i podlega ono zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu.

Producent może wystąpić z wnioskiem do organu udzielającego homologacji typu o zatwierdzenie niewielkich różnic w metodach monitorowania/diagnostyki układu kontroli emisji ze względu na różnicę w konfiguracji układu silnika, w przypadku gdy metody te są uznawane przez producenta za podobne, oraz:

- a) różnią się jedynie w celu uwzględnienia specyfiki danych komponentów (np. wielkość, przepływ spalin, itd.); lub
- b) ich podobieństwo zostało stwierdzone w oparciu o dobrą ocenę techniczną.

6.1.2. Macierzysty układ silnika OBD

Zgodność rodziny emisji OBD z wymaganiami niniejszego załącznika osiąga się poprzez wykazanie zgodności macierzystego układu silnika OBD tej rodziny.

Producent dokonuje wyboru macierzystego układu silnika OBD; wybór ten podlega zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu.

Przed przeprowadzeniem badań organ udzielający homologacji typu może zwrócić się do producenta o dokonanie wyboru dodatkowego silnika do celów demonstracyjnych.

Producent może też zaproponować organowi udzielającemu homologacji typu przeprowadzenie badań na dodatkowych silnikach w celu objęcia nimi całej rodziny emisji OBD.

6.2. Procedury demonstracyjne dla klasyfikacji nieprawidłowości

Producent musi przedłożyć organowi udzielającemu homologacji typu dokumentację uzasadniającą stosowaną przez siebie klasyfikację każdej nieprawidłowości. Dokumentacja ta musi zawierać analizę awarii (np. elementy „analizy trybu awaryjnego i skutków awarii”) i może również zawierać:

- a) wyniki symulacji;
- b) wyniki badania;
- c) odniesienie do uprzednio zatwierdzonych klasyfikacji

W poniższych punktach wymieniono wymagania dla procedury wykazywania odpowiedniej klasyfikacji, w tym wymagania w odniesieniu do badań. Minimalna ilość badań wynosi cztery, a maksymalna odpowiada czterokrotnej liczbie badanych rodzin silników w ramach rodziny emisji OBD. Organ udzielający homologacji typu może zdecydować o skróceniu badania w każdej chwili przed osiągnięciem maksymalnej liczby badań awarii.

W szczególnych przypadkach, w których nie jest możliwe zbadanie danej klasyfikacji (np. kiedy aktywowana jest strategia MECS i silnik nie może przeprowadzić odpowiedniego badania, itp.), nieprawidłowość może zostać sklasyfikowana w oparciu o uzasadnienie techniczne. Producent musi udokumentować taki wyjątek, który podlega uzgodnieniu z organem udzielającym homologacji typu.

6.2.1. Demonstracja przypisania do klasy A

Przypisanie przez producenta danej nieprawidłowości do klasy A nie podlega badaniu demonstracyjnemu.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy A, zwraca się do producenta o sklasyfikowanie jej w klasie B1, B2 lub C, w zależności od przypadku.

W takim przypadku dokument homologacyjny zawiera wpis informujący o przypisaniu danej klasyfikacji na wniosek organu udzielającego homologacji typu.

6.2.2. Demonstracja przypisania do klasy B1 (rozdzielenie między klasą A i B1)

W celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1, dokumentacja musi w sposób jednoznaczny wykazywać, że w niektórych okolicznościach⁽¹⁾ nieprawidłowość ta skutkuje poziomem emisji niższym od wartości OTL.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu wymaga przeprowadzenia badania emisji w celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają w wybranych okolicznościach poniżej wartości OTL:

- a) producent dokonuje wyboru okoliczności badania w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;
- b) producent nie musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL w okolicznościach innych niż wybrane.

Jeżeli producent nie wykaże, że daną nieprawidłowość należy sklasyfikować w klasie B1, jest ona przypisywana do klasy A.

6.2.3. Demonstracja przypisania do klasy B1 (rozdzielenie między klasą B2 i B1)

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy B1, ponieważ uważa, że wartości OTL nie zostały przekroczone, zwraca się do producenta o sklasyfikowanie jej w klasie B2 lub C. W takim przypadku dokumenty homologacyjne zawierają wpis informujący o przypisaniu danej klasyfikacji na wniosek organu udzielającego homologacji typu.

6.2.4. Demonstracja przypisania do klasy B2 (rozdzielenie między klasą B2 i B1)

W celu uzasadnienia sklasyfikowania danej nieprawidłowości do klasy B2, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy B2, ponieważ uważa, że wartości OTL zostały przekroczone, może się zwrócić do producenta o wykazanie w drodze badania, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL. Jeżeli badanie to zakończy się niepowodzeniem, organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o sklasyfikowanie tej nieprawidłowości w klasie A lub B1, a producent musi następnie wykazać adekwatność wybranej klasyfikacji oraz zaktualizować dokumentację.

6.2.5. Demonstracja przypisania do klasy B2 (rozdzielenie między klasą B2 i C)

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy B2, ponieważ uważa, że regulowane wartości graniczne emisji nie zostały przekroczone, zwraca się do producenta o sklasyfikowanie jej w klasie C. W takim przypadku dokumenty homologacyjne zawierają wpis informujący o przypisaniu danej klasyfikacji na wniosek organu udzielającego homologacji typu.

6.2.6. Demonstracja przypisania do klasy C

W celu uzasadnienia sklasyfikowania danej nieprawidłowości do klasy C, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej regulowanych wartości granicznych.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy C, może się zwrócić do producenta o wykazanie w drodze badania, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej regulowanych wartości granicznych.

Jeżeli badanie to nie zakończy się powodzeniem, organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o sklasyfikowanie tej nieprawidłowości w innej klasie, a producent musi następnie wykazać adekwatność wybranej klasyfikacji oraz zaktualizować dokumentację.

6.3. Procedury wykazywania skuteczności OBD

Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu komplet dokumentacji wykazujący zgodność systemu OBD pod względem jego zdolności monitorowania; dokumentacja ta może obejmować:

⁽¹⁾ Przykładami okoliczności, które mogą mieć wpływ na przekroczenie poziomów OTL są wiek układu silnika lub wiek komponentów wykorzystywanych do badania.

- a) algorytmy i wykresy decyzyjne;
- b) wyniki badań lub symulacji;
- c) odniesienia do uprzednio zatwierdzonych układów monitorujących, itd.

W poniższych punktach wymieniono wymagania dla procedury wykazywania skuteczności OBD, w tym wymagania w odniesieniu do badań. Liczba badań odpowiada czterokrotności liczby badanych rodzin silników w ramach rodziny OBD emisji, lecz nie mniej niż osiem.

Wybrane układy monitorujące muszą odzwierciedlać w zrównoważony sposób różne rodzaje układów monitorujących wymienione w pkt 4.2 (czyli monitorowanie wartości granicznej emisji, monitorowanie wydajności, monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowanie komponentów). Wybrane układy muszą również odzwierciedlać w zrównoważony sposób różne pozycje wymienione w dodatku 3 do niniejszego załącznika.

6.3.1. Procedury wykazywania skuteczności OBD poprzez badanie

Oprócz danych potwierdzających, o których mowa w pkt 6.3, producent musi wykazać odpowiednie funkcjonowanie monitorowania poszczególnych układów lub komponentów poprzez zbadanie ich na stanowisku do badań zgodnie z procedurami badawczymi określonymi w pkt 7.2 niniejszego załącznika.

W tym przypadku producent musi udostępnić kwalifikujące się komponenty lub urządzenia elektryczne o obniżonej jakości, które zostaną wykorzystane do symulacji awarii.

Odpowiednie wykrywanie nieprawidłowości przez system OBD oraz jego odpowiednia reakcja (zob. aktywacja MI, zapisywanie DTC itp.) wykazuje się zgodnie z pkt 7.2.

6.3.2. Procedury kwalifikowania komponentu (lub układu) o obniżonej jakości

Niniejszy punkt ma zastosowanie do przypadków, w których nieprawidłowość wybrana do demonstracyjnego badania systemu OBD jest monitorowana pod kątem emisji z rury wydechowej⁽¹⁾ (monitorowanie wartości granicznych emisji – zob. pkt 4.2) a od producenta wymaga się wykazania kwalifikowalności tego komponentu o obniżonej jakości przy wykorzystaniu badania emisji.

W bardzo szczególnych przypadkach zakwalifikowanie komponentów lub układów o obniżonej jakości przy pomocy badania może nie być możliwe (np. kiedy aktywowana jest strategia MECS i silnik nie może przeprowadzić odpowiedniego badania, itp.). W takich przypadkach komponent o obniżonej jakości jest kwalifikowany bez badania. Producent musi udokumentować taki wyjątek, który podlega uzgodnieniu z organem udzielającym homologacji typu.

6.3.2.1. Procedura kwalifikowania komponentów o obniżonej jakości wykorzystywanych do wykrywania nieprawidłowości klasy A i B1

6.3.2.1.1. Monitorowanie wartości granicznej emisji

Jeżeli nieprawidłowość wybrana przez organ udzielający homologacji typu skutkuje emisjami z rury wydechowej mogącymi przekroczyć wartości graniczne OBD, producent musi wykazać w drodze badania emisji zgodnego z pkt 7, że komponent lub układ o obniżonej jakości nie prowadzi do powstania emisji, które przekraczałyby odpowiednie wartości OTL o więcej niż 20 %.

6.3.2.1.2. Monitorowanie wydajności

Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu w przypadku monitorowania wydajności wartości OTL można przekroczyć o ponad 20 %. Wniosek taki należy indywidualnie uzasadnić.

W przypadku gdy w załączniku 15 wymaga się monitorowania wydajności nieprawidłowości w zużyciu paliwa gazowego przez silnik lub pojazd dwupaliwowy, część o obniżonej jakości kwalifikuje się bez odniesienia do OTL.

6.3.2.1.3. Monitorowanie komponentów

W przypadku monitorowania komponentów, komponent o obniżonej jakości jest kwalifikowany bez odniesienia do OTL.

6.3.2.2. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości wykorzystywanych do wykrywania nieprawidłowości klasy B2

W przypadku nieprawidłowości klasy B2, na wniosek organu udzielającego homologacji typu producent musi wykazać w drodze badania emisji zgodnego z pkt 7, że komponent lub układ o obniżonej jakości nie prowadzi do powstania emisji, które przekraczałyby odpowiednie wartości OTL.

⁽¹⁾ Na późniejszym etapie niniejszy punkt zostanie rozszerzony na inne układy monitorujące niż układy monitorujące wartości graniczne emisji.

6.3.2.3. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości wykorzystywanych do wykrywania nieprawidłowości klasy C

W przypadku nieprawidłowości klasy C, na wniosek organu udzielającego homologacji typu producent musi wykazać w drodze badania emisji zgodnego z pkt 7, że komponent lub układ o obniżonej jakości nie prowadzi do powstania emisji, które przekraczałyby obowiązującą regulowaną wartość graniczną emisji.

6.3.3. Sprawozdanie z badań

Sprawozdanie z badań musi zawierać przynajmniej informacje określone w dodatku 4 do niniejszego załącznika.

6.4. Homologacja typu systemu OBD zawierającego braki

6.4.1. Producent może wnioskować do organu udzielającego homologacji typu o zatwierdzenie systemu OBD, nawet jeżeli układ posiada jeden lub większą ilość braków.

Rozważając wniosek organ udzielający homologacji typu określa, czy zgodność z wymaganiami niniejszego załącznika jest osiągalna czy nie.

Organ udzielający homologacji typu uwzględni dane producenta, w których są wyszczególnione m.in. takie czynniki jak techniczna możliwość wykonania, okres projektowania i wdrażania oraz cykle produkcyjne, łącznie z etapem wprowadzenia silnika do produkcji i etapem ograniczenia produkcji silnika lub projektu pojazdu oraz zaprojektowanych aktualizacji komputera, zakres, w którym dany system OBD będzie skutecznie spełniał wymagania niniejszego załącznika oraz, czy producent wykazał możliwy do zaakceptowania poziom starań w celu uzyskania zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika.

Organ udzielający homologacji typu nie zaakceptuje żadnego wniosku o uznanie nieprawidłowości, który w ogóle nie będzie zawierał wymaganego diagnostycznego układu monitorującego (czyli całkowitego braku układów monitorujących wymaganych w dodatku 3 do niniejszego załącznika).

6.4.2. Okres utrzymywania się braków

Braki zatwierdza się na okres jednego roku od daty homologacji układu silnika.

Jeżeli producent może odpowiednio wykazać organowi udzielającemu homologacji typu, że dla skorygowania danego braku konieczne będą poważne modyfikacje silnika i dodatkowy czas, to brak taki może zostać zatwierdzony na dodatkowy okres jednego roku, pod warunkiem że całkowity okres utrzymywania się braku nie przekracza trzech lat (tj. dopuszcza się trzy roczne okresy zatwierdzenia braku).

Producent nie może wystąpić o odnowienie okresu utrzymywania się braków.

6.5. Procedura wyboru paliwa referencyjnego w przypadku silnika gazowego

Skuteczność OBD i poprawność klasyfikacji nieprawidłowości wykazuje się wykorzystując w tym celu paliwa referencyjne wskazane w załączniku 5, do stosowania których silnik jest zaprojektowany.

Wyboru paliwa referencyjnego dokonuje organ udzielający homologacji typu, który zapewnia laboratorium badawczemu wystarczającą ilość czasu na dostarczenie paliwa referencyjnego.

7. PROCEDURY BADAWCZE

7.1. Proces badawczy

Wykazanie w drodze badania poprawności klasyfikacji nieprawidłowości oraz wykazanie w drodze badania skuteczności systemu OBD są kwestiami, którymi należy się zająć osobno. Przykładowo nieprawidłowość klasy A nie wymaga badania klasyfikacji, natomiast może podlegać badaniu skuteczności OBD.

W stosownych przypadkach to samo badanie może służyć do wykazania poprawności klasyfikacji nieprawidłowości, kwalifikowalności komponentu o obniżonej jakości dostarczonego przez producenta oraz skuteczności monitorowania przez system OBD.

Układ silnika, na którym badany jest system OBD musi spełniać wszystkie wymagania związane z emisjami zawarte w niniejszym regulaminie.

7.1.1. Proces badawczy dla wykazania poprawności klasyfikacji nieprawidłowości

W przypadkach, gdy zgodnie z pkt 6.2 organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o uzasadnienie w drodze badania klasyfikacji danej nieprawidłowości, wykazanie poprawności klasyfikacji składa się z serii badań emisji.

Zgodnie z pkt 6.2.2, jeżeli organ udzielający homologacji typu wymaga przeprowadzenia badania w celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1 zamiast do klasy A, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają w wybranych okolicznościach poniżej wartości OTL:

- a) producent dokonuje wyboru tych okoliczności badania w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;
- b) producent nie musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL w okolicznościach innych niż wybrane.

Na wnioszek producenta badanie emisji może zostać powtórzone maksymalnie trzy razy.

Jeżeli którekolwiek z tych badań wykaże poziom emisji poniżej odpowiedniej wartości OTL, przypisanie do klasy B1 zostaje zatwierdzone.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu wymaga przeprowadzenia badania w celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B2 zamiast do klasy B1 lub do klasy C zamiast do klasy B2, nie powtarza się badania emisji. Jeżeli emisje zmierzone w trakcie badania przekraczają odpowiednio OTL lub wartości graniczne, rozpatrywana nieprawidłowość wymaga przypisania do innej klasy.

Uwaga: Zgodnie z pkt 6.2.1 niniejszy punkt nie ma zastosowania do nieprawidłowości przypisanych do klasy A.

7.1.2. Proces badawczy dla wykazania skuteczności OBD

W przypadkach, gdy zgodnie z pkt 6.3 organ udzielający homologacji typu zwraca się o zbadanie skuteczności systemu OBD, wykazanie zgodności składa się z następujących etapów:

- a) organ udzielający homologacji typu wybiera nieprawidłowość, a producent dostarcza odpowiadający jej układ lub część o obniżonej jakości;
- b) w stosownych przypadkach i na żądanie producent wykazuje w drodze badania emisji, że komponent o obniżonej jakości kwalifikuje się do celów wykazania zgodności monitorowania;
- c) producent wykazuje, najpóźniej do końca serii badań OBD, że system OBD reaguje w sposób zgodny z przepisami niniejszego załącznika (tj. aktywacja MI, zapisywanie DTC itp.).

7.1.2.1. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości

W przypadkach, gdy organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o zakwalifikowanie części o obniżonej jakości zgodnie z pkt 6.3.2, czynność ta wymaga przeprowadzenia badania emisji.

Jeżeli zostanie ustalone, że instalacja w układzie silnika komponentu lub urządzenia o obniżonej jakości oznacza brak możliwości porównania z wartościami progowymi OBD (np. z powodu nie spełnienia warunków statystycznych dla walidacji odpowiedniego cyklu badania emisji), nieprawidłowe funkcjonowanie takiego komponentu lub urządzenia można uznać za kwalifikujące się za zgodą organu udzielającego homologacji typu, w oparciu o argumentację techniczną przedstawioną przez producenta.

W przypadku gdy zainstalowanie w silniku komponentu lub urządzenia o obniżonej jakości oznacza brak możliwości osiągnięcia podczas badania krzywej pełnego obciążenia (określonej za pomocą silnika działającego prawidłowo), komponent taki lub układ uznany jest za kwalifikujący się za zgodą organu udzielającego homologacji typu, w oparciu o argumentację techniczną przedstawioną przez producenta.

7.1.2.2. Wykrywanie nieprawidłowości

Każdy układ monitorujący wybrany przez organ udzielający homologacji typu do celów badania na stanowisku badawczym musi reagować na obecność kwalifikującego się komponentu o obniżonej jakości w sposób zgodny z wymaganiami niniejszego załącznika w ciągu dwóch kolejnych cykli badań OBD, zgodnie z pkt 7.2.2 niniejszego załącznika.

Jeżeli w opisie monitorowania zaznaczono, za zgodą organu udzielającego homologacji typu, że dany układ monitorujący potrzebuje więcej niż dwóch sekwencji roboczych do zakończenia monitorowania, liczba cykli badań OBD może zostać zwiększona na wniosek producenta.

Każdy pojedynczy cykl badania OBD musi, w ramach badania demonstracyjnego, być oddzielony od kolejnego poprzez wyłączenie silnika. Odstęp czasu pozostawiony do następnego rozruchu musi uwzględniać wszelkie procedury monitorowania, jakie mogą mieć miejsce po wyłączeniu silnika, oraz niezbędne warunki, które muszą zaistnieć w celu uruchomienia monitorowania przy następnym rozruchu.

Badanie uznaje się za zakończone z chwilą, gdy system OBD zareaguje w sposób zgodny z wymaganiami niniejszego załącznika

7.2. Badania mające zastosowanie

W kontekście niniejszego załącznika:

- a) cykl badania emisji jest cyklem badania wykorzystywanym do pomiaru emisji regulowanych zanieczyszczeń podczas kwalifikowania komponentu lub układu o obniżonej jakości;
- b) cykl badania OBD jest cyklem badania wykorzystywanym do oceny możliwości wykrywania nieprawidłowości przez układy monitorujące OBD.

7.2.1. Cykl badania emisji

Omawiany w niniejszym załączniku cykl badania emisji to cykl badania WHTC opisany w załączniku 4.

7.2.2. Cykl badania OBD

Cykl badań OBD omawiany w niniejszym załączniku to badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu, jak opisano w załączniku 4.

Na wniosek producenta oraz za zgodą organu udzielającego homologacji typu dla konkretnego układu monitorującego wykorzystać można alternatywny cykl badań OBD (np. badanie WHTC w cyklu zimnego rozruchu. Wniosek musi zawierać dokumenty (analizy techniczne, symulacje, wyniki badań itp.) wykazujące, że:

- a) wymagany cykl badań przeznaczony do celów monitorowania odbywa się w rzeczywistych warunkach drogowych; oraz
- b) część badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu jest mniej odpowiednia dla danego monitorowania (np. monitorowanie zużycia płynów).

7.2.3. Warunki robocze podczas badania

Warunki (tzn. temperatura, wysokość n.p.m., jakość paliwa, itp.) do przeprowadzania badań, o których mowa w pkt 7.2.1 i 7.2.2 są takie same jak warunki do przeprowadzania badania WHTC, jak opisano w załączniku 4.

W przypadku badania emisji mającego na celu uzasadnienie przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1, producent może zdecydować o zastosowaniu warunków badania odbiegających od wyżej opisanych, zgodnie z pkt 6.2.2.

7.3. Proces demonstracji dotyczący monitorowania skuteczności

W przypadku monitorowania skuteczności producent może zastosować wymagania dotyczące demonstracji określone w dodatku 7 do niniejszego załącznika.

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić zastosowane przez producenta typu techniki monitorowania skuteczności innego niż ten, o którym mowa w dodatku 7 do niniejszego załącznika. W drodze dobrze uzasadnionej argumentacji technicznej opartej na właściwościach projektowych, prezentacji wyników badań, poprzez odniesienie do poprzednich homologacji bądź inną akceptowalną metodą producent demonstruje, że wybrany typ monitorowania jest co najmniej równie niezawodny, działający w odpowiednim czasie i skuteczny, jak typy wspomniane w dodatku 7 do niniejszego załącznika.

7.4. Sprawozdania z badań

Sprawozdanie z badań musi zawierać przynajmniej informacje określone w dodatku 4.

8. WYMAGANIA W ZAKRESIE DOKUMENTACJI

8.1. Dokumentacja składana do celów homologacji

Producent musi dostarczyć zestaw dokumentacji, który obejmuje pełny opis systemu OBD. Dokumentacja ta jest udostępniana w dwu częściach:

- a) pierwsza część, która może być krótka pod warunkiem, że przedstawia dowody dotyczące związków między układami monitorującymi, czujnikami/siłownikami i warunkami roboczymi (tzn. opisuje wszystkie warunki aktywujące układy monitorujące oraz warunki je dezaktywujące). Dokumentacja musi opisywać funkcjonowanie systemu OBD, w tym ranking nieprawidłowości w ramach klasyfikacji. Organ udzielający homologacji typu zachowuje przekazane materiały. Informacje te mogą zostać udostępnione zainteresowanym stronom, na ich wniosek;
- b) druga część zawierająca wszelkie dane, w tym szczegółowy opis komponentów lub układów o obniżonej jakości i powiązane z nimi wyniki badań, które są wykorzystywane jako dowody w ramach wyżej opisanego procesu decyzyjnego, oraz wykaz wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych dostępnych dla układu silnika i monitorowanych przez system OBD. Druga część musi również zawierać opis poszczególnych strategii monitorowania i procesu decyzyjnego.

Ta druga część pozostaje ściśle poufna. Pozostaje ona w posiadaniu organu udzielającego homologacji typu lub, za jego zgodą, w posiadaniu producenta, jest jednak udostępniana do kontroli przeprowadzanej przez organ udzielający homologacji typu w czasie procedury homologacyjnej lub w dowolnej chwili okresu ważności homologacji.

8.1.1. Dokumentacja związana z każdym monitorowanym komponentem lub układem

Zestaw dokumentacji zawarty w drugiej części obejmuje m.in. następujące informacje dla każdego monitorowanego komponentu lub układu:

- a) nieprawidłowości i przypisane im DTC;
- b) metoda monitorowania wykorzystywana do wykrywania nieprawidłowości;
- c) wykorzystywane parametry oraz warunki niezbędne do wykrywania nieprawidłowości, a także, w stosownych przypadkach, wartości graniczne dla kryteriów błędu (monitorowanie skuteczności i części);
- d) kryteria zapisywania DTC;
- e) „długość okresu monitorowania” (czyli okres roboczy/procedura niezbędne do przeprowadzenia monitorowania) oraz „częstotliwość monitorowania” (np. ciągle, raz na sekwencję roboczą, itd.).

8.1.2. Dokumentacja powiązana z klasyfikacją nieprawidłowości

Zestaw dokumentacji zawarty w drugiej części obejmuje m.in. następujące informacje dla klasyfikacji nieprawidłowości:

Musi być udokumentowana klasyfikacja nieprawidłowości dla każdego DTC. Klasyfikacja może różnić się ramach jednej rodziny emisji OBD w zależności od rodzaju silnika (np. różne dane znamionowe silnika).

Informacje te muszą obejmować uzasadnienie techniczne wymagane w pkt 4.2 niniejszego załącznika, do celów przypisania do klasy A, B1 lub B2.

8.1.3. Dokumentacja powiązana z rodziną OBD emisji

Zestaw dokumentacji zawarty w drugiej części obejmuje m.in. następujące informacje dla rodziny emisji OBD:

Należy dostarczyć opis rodziny emisji OBD. Opis ten obejmuje wykaz typów silników należących do rodziny oraz ich opis, opis macierzystego układu silnika OBD oraz elementów charakteryzujących tę rodzinę, zgodnie z pkt 6.1.1 niniejszego załącznika.

W przypadkach, w których rodzina emisji OBD obejmuje silniki należące do różnych rodzin silników, należy dostarczyć krótki opis tych rodzin silników.

Producent dostarcza ponadto wykaz wszystkich elektronicznych sygnałów wejściowych, wyjściowych oraz identyfikację protokołu komunikacyjnego wykorzystywanego przez każdą rodzinę OBD emisji.

8.2. Dokumentacja dla instalacji w pojeździe układu silnika wyposażonego w system OBD

Producent silnika zawiera w dokumentacji zabudowy swojego układu silnika odpowiednie wymagania, gwarantujące że pojazd eksploatowany na drodze lub w innych odpowiednich warunkach będzie spełniał wymagania niniejszego załącznika. Dokumentacja ta obejmuje, m.in.:

- a) szczegółowe wymagania techniczne, w tym przepisy zapewniające kompatybilność z systemem OBD układu silnika;
- b) procedurę weryfikacyjną, jaką należy przeprowadzić.

Istnienie oraz adekwatność takich wymagań dotyczących zabudowy może zostać sprawdzona podczas procesu homologacji układu silnika.

Uwaga: Dokumentacja, o której mowa powyżej, nie jest wymagana w przypadku, gdy producent pojazdu składa wniosek o homologację instalacji systemu OBD w pojeździe.

*Dodatek 1***Homologacja instalacji systemów OBD**

Niniejszy dodatek dotyczy przypadku, w którym producent pojazdu składa wniosek o homologację instalacji w pojeździe systemu(-ów) OBD w ramach rodziny emisji OBD, który(-e) jest (są) zgodne z wymaganiami niniejszego załącznika.

W takim przypadku, oprócz spełnienia ogólnych wymagań niniejszego załącznika, wymagana jest demonstracja właściwej instalacji. Demonstracja ta opiera się na odpowiednich elementach projektu, wynikach badań weryfikacyjnych, itd. oraz wykazuje zgodność następujących elementów z wymaganiami niniejszego załącznika:

- a) instalacja pokładowa w odniesieniu do jej kompatybilności z systemem OBD układu silnika;
- b) wskaźnik MI (piktogram, systemy aktywacji, itp.);
- c) przewodowy interfejs komunikacyjny.

Sprawdzone zostaną: właściwe wyświetlanie MI, zapisywanie informacji oraz komunikacja zarówno w obrębie pokładowego systemu OBD, jak i z urządzeniami zewnętrznymi. Żadna z przeprowadzanych kontroli nie może jednak wymagać demontażu układu silnika (przykładowo może zostać wybrane odłączenie instalacji elektrycznej).

Dodatek 2

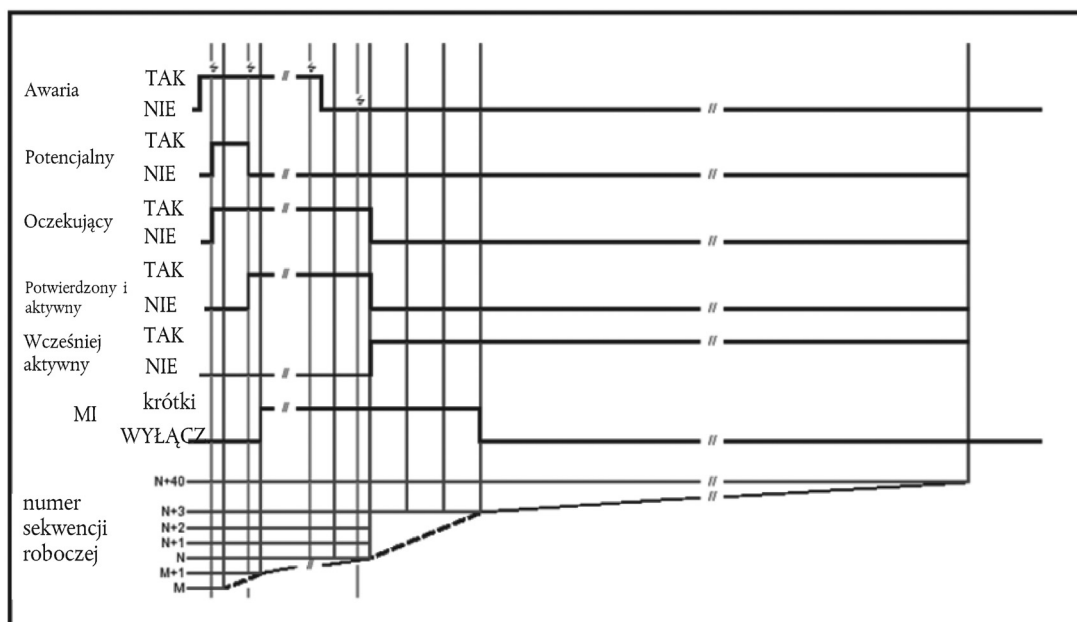
Nieprawidłowości - Ilustracja statusu DTC - Ilustracja systemów aktywacji wskaźnika awarii (MI) i liczników

Niniejszy dodatek ma na celu zilustrowanie wymagań określonych w pkt 4.3 oraz 4.6.5 niniejszego załącznika.

Zawiera on następujące rysunki:

- Rysunek 1: Status DTC w przypadku nieprawidłowości klasy B1
 Rysunek 2: Status DTC w przypadku 2 różnych, następujących po sobie, nieprawidłowości klasy B1
 Rysunek 3: Status DTC w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowości klasy B1
 Rysunek 4A: Nieprawidłowość klasy A – aktywacja MI i licznika MI
 Rysunek 4B: Ilustracja zasady wyłączenia ciągłego MI
 Rysunek 5: Nieprawidłowość klasy B1 – aktywacja licznika B1 w 5 przypadkach użytkowania.

Rysunek 1

Status DTC w przypadku nieprawidłowości klasy B1

Uwagi:

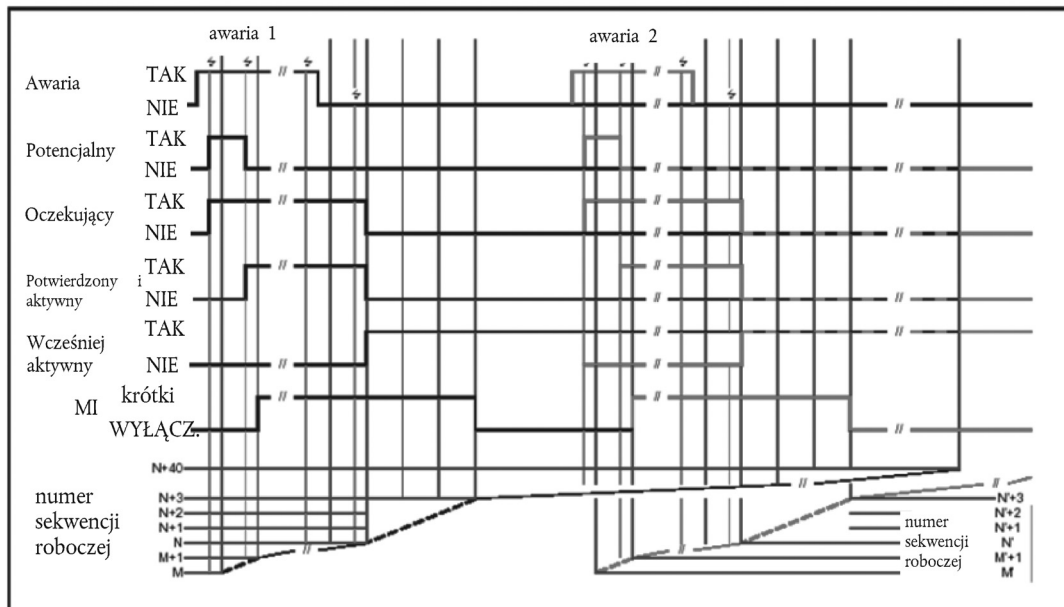
⚡ Oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości.

N, M Załącznik wymaga identyfikacji „kluczowych” sekwencji roboczych, podczas których mają miejsce istotne wydarzenia, oraz liczenia kolejnych sekwencji roboczych. Do celów ilustracji tego wymagania „kluczowym” sekwencjom roboczym przypisano wartości N i M.

Przykładowo „M” oznacza pierwszą sekwencję roboczą następującą po wykryciu potencjalnej nieprawidłowości, a „N” sekwencję roboczą podczas której wyłączony został MI.

Rysunek 2

Status DTC w przypadku 2 różnych, następujących po sobie, nieprawidłowości klasy B1



Uwagi:

↺ oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości

N, M,

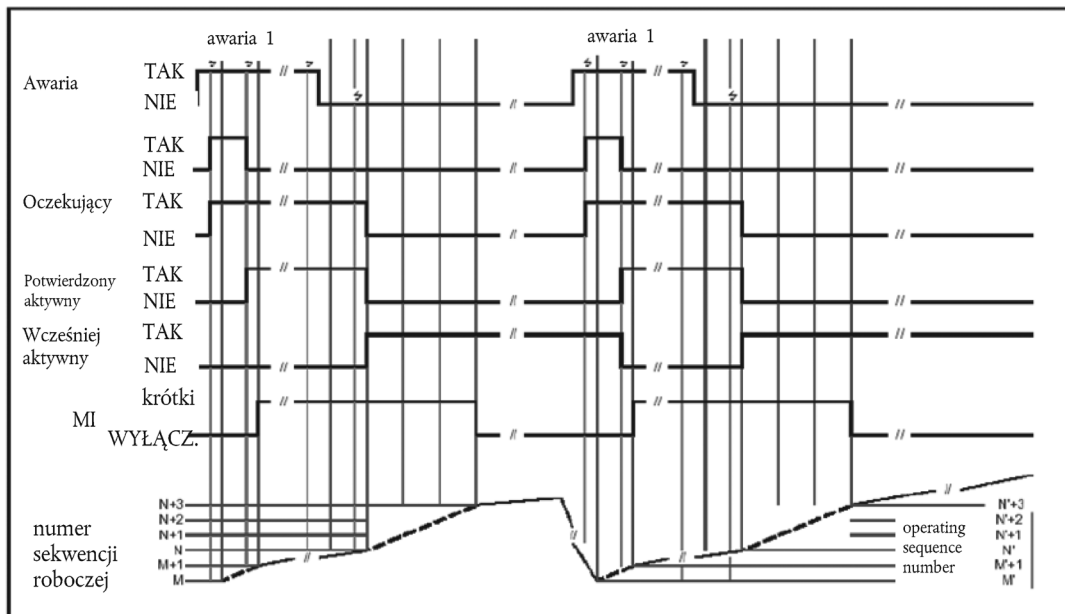
N', M' Załącznik wymaga identyfikacji „kluczowych” sekwencji roboczych, podczas których mają miejsce istotne wydarzenia, oraz liczenia kolejnych sekwencji roboczych. Do celów ilustracji tego wymagania „kluczowym” sekwencjom roboczym przypisano wartości N i M dla pierwszej nieprawidłowości oraz N' i M' dla drugiej nieprawidłowości.

Przykładowo „M” oznacza pierwszą sekwencję roboczą następującą po wykryciu potencjalnej nieprawidłowości, a „N” sekwencję roboczą podczas której wyłączony został MI.

N + 40 oznacza czterdziestą sekwencję roboczą po wyłączeniu MI lub upłynięcie 200 godzin roboczych, cokolwiek wydarzy się wcześniej.

Rysunek 3

Status DTC w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowości klasy B1



Uwagi:

↺ oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości

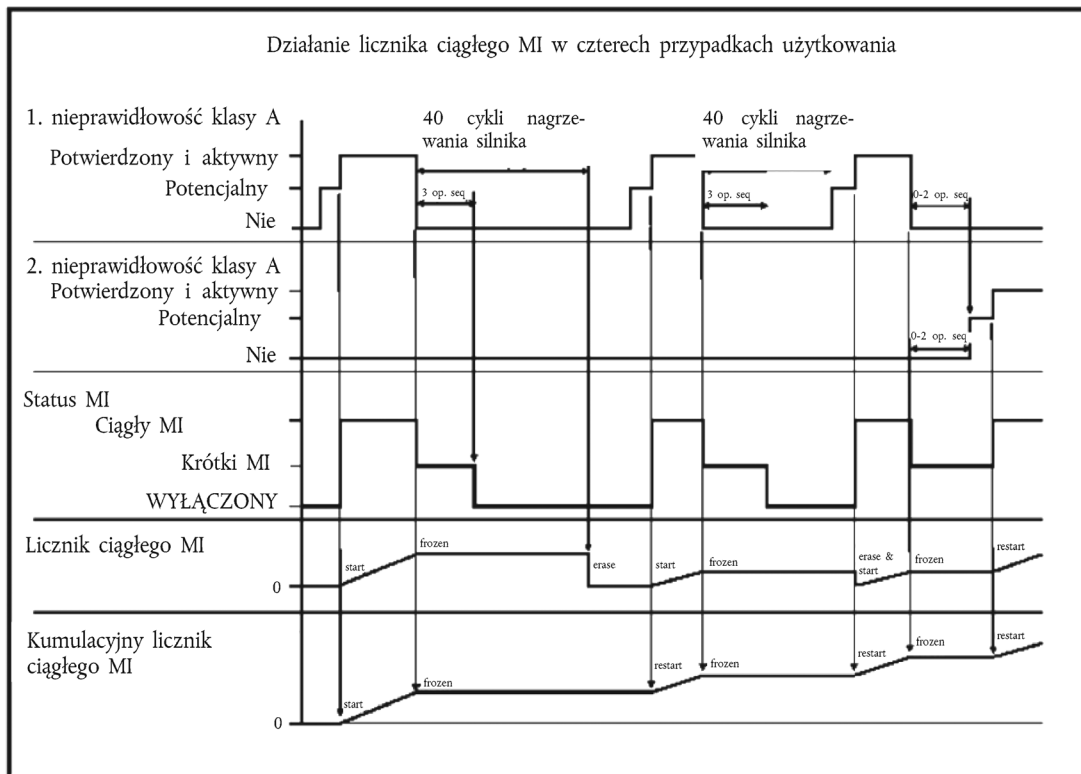
N, M,

N', M' Załącznik wymaga identyfikacji „kluczowych” sekwencji roboczych, podczas których mają miejsce istotne wydarzenia, oraz liczenia kolejnych sekwencji roboczych. Do celów ilustracji tego wymagania „kluczowym” sekwencjom roboczym przypisano wartości N i M dla pierwszej nieprawidłowości oraz N' i M' dla drugiej nieprawidłowości.

Przykładowo „M” oznacza pierwszą sekwencję roboczą następującą po wykryciu potencjalnej nieprawidłowości, a „N” sekwencję roboczą podczas której wyłączony został MI.

Rysunek 4A

Nieprawidłowość klasy A – aktywacja MI i licznika MI



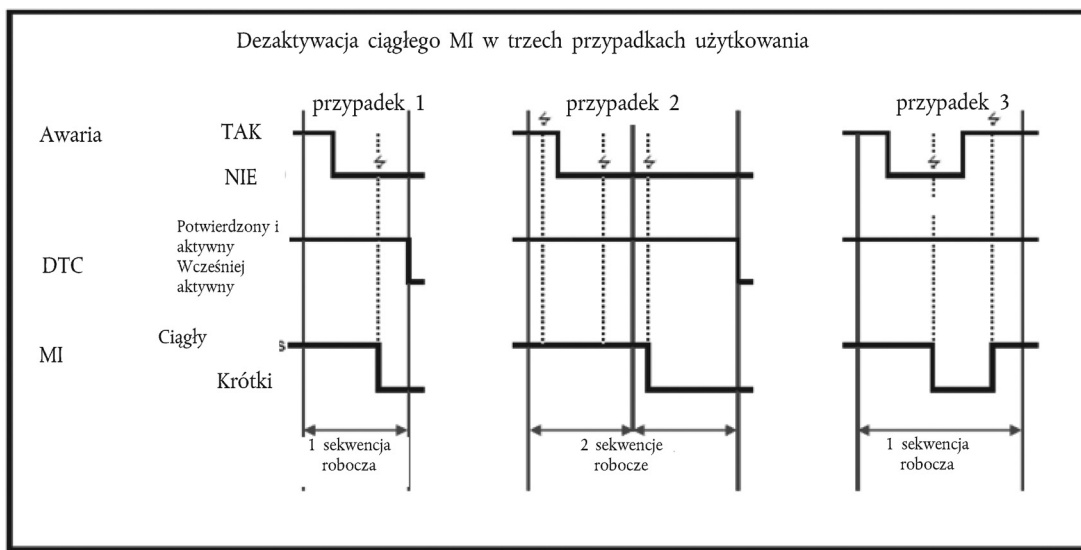
Legenda

- op. seq. = sekwencja(-e) robocza(-e)
- start = rozpoczęcie
- frozen = zamrożenie
- erase = usunięcie
- erase & start = usunięcie i rozpoczęcie
- restart = ponowne rozpoczęcie

Uwaga: Szczegółowe informacje dotyczące zasady wyłączania ciągłego MI przedstawiono na rysunku 4B poniżej w szczególnym przypadku, gdy obecny jest potencjalny stan.

Rysunek 4B

Ilustracja zasady wyłączania ciągłego MI



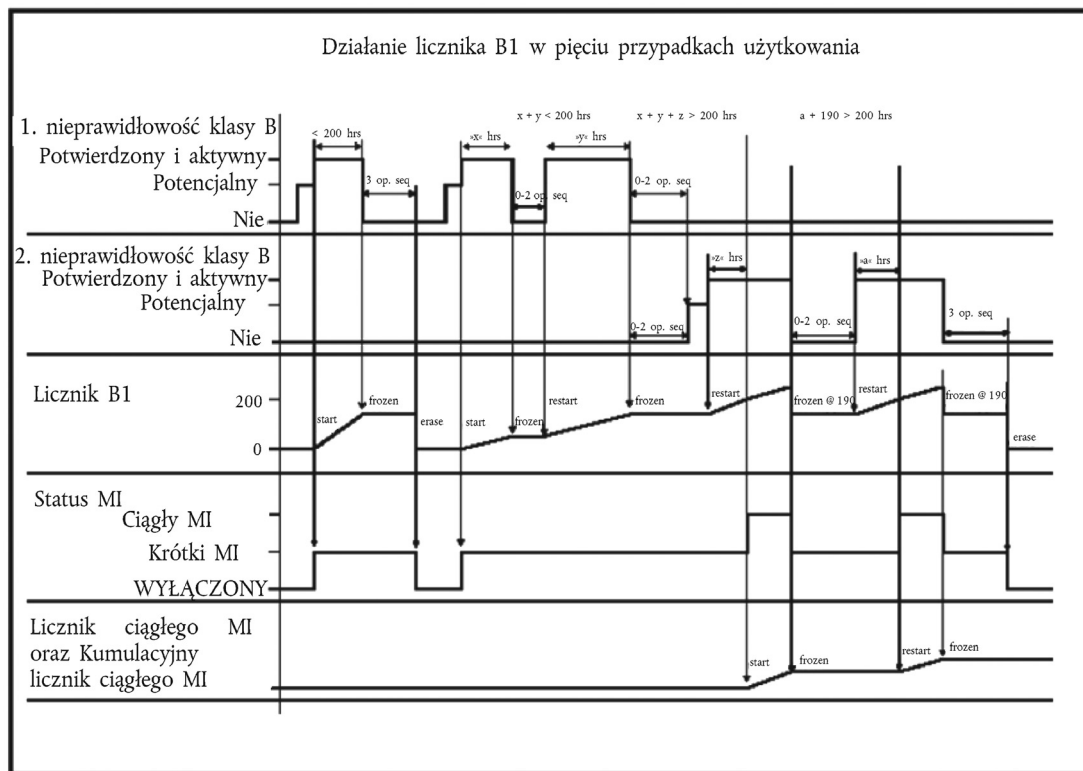
Uwagi:

- ↺ oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości;
- M oznacza sekwencję roboczą, podczas której układ monitorujący stwierdza po raz pierwszy, że potwierdzona i aktywna awaria nie jest już obecna;

- przypadek 1 oznacza sytuację, w której układ monitorujący nie stwierdza awarii podczas sekwencji roboczej M;
 przypadek 2 oznacza sytuację, w której układ monitorujący stwierdził wcześniej, podczas sekwencji roboczej M, występowanie nieprawidłowości;
 przypadek 3 oznacza sytuację, w której układ monitorujący stwierdza, podczas sekwencji roboczej M, występowanie nieprawidłowości, po wcześniejszym stwierdzeniu jej braku.

Rysunek 5

Nieprawidłowość klasy B1 – aktywacja licznika B1 w 5 przypadkach użytkowania.



- Legenda
 "x" hrs = „x” godzin
 "y" hrs = „y” godzin
 op. seq. = sekwencja(-e) robocza(-e)
 start = rozpoczęcie
 frozen = zamrożenie
 erase = usunięcie
 erase & start = usunięcie i rozpoczęcie
 restart = ponowne rozpoczęcie

Uwaga: W niniejszym przykładzie założono, że istnieje jeden licznik B1.

Dodatek 3

Wymagania dotyczące monitorowania

W pozycjach niniejszego dodatku znajduje się wykaz układów lub komponentów, które muszą być monitorowane przez system OBD zgodnie z pkt 4.2 niniejszego załącznika. O ile nie podano inaczej, wymagania mają zastosowanie do wszystkich typów silnika.

Dodatek 3 – Pozycja 1

Monitorowanie komponentów elektrycznych/elektronicznych

Elektryczne/elektroniczne komponenty wykorzystywane do celów sterowania lub monitorowania układów kontroli emisji opisane w niniejszym dodatku podlegają monitorowaniu komponentów zgodnie z przepisami pkt 4.2 niniejszego załącznika. Obejmuje to m.in. czujniki ciśnienia, czujniki temperatury, czujniki spalin, czujniki tlenu jeśli są wykorzystywane, wtryskiwacz(-e) paliwa lub odczynnika w układzie spalinowym, palniki w układzie spalinowym lub elementy grzejące, świece żarowe, podgrzewacze powietrza wlotowego.

We wszystkich przypadkach, w których istnieje pętla kontrolna informacji zwrotnej, system OBD musi monitorować zdolność układu do utrzymywania kontroli wykorzystującej informacje zwrotne zgodnie z projektem (np. wprowadzanie kontroli wykorzystującej informacje zwrotne w czasie określonym przez producenta, układ nie jest w stanie utrzymać kontroli wykorzystującej informacje zwrotne, kontrola wykorzystująca informacje zwrotne wykorzystwała już wszystkie możliwości dostosowania dopuszczone przez producenta) – monitorowanie komponentów.

W szczególności, w przypadku gdy wtrysk odczynnika kontroluje się za pomocą układu o zamkniętej pętli, wymagania w zakresie monitorowania określone w niniejszej pozycji mają zastosowanie, ale wykrytych awarii nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

Uwaga: Przepisy te mają zastosowanie do wszystkich części elektrycznych i elektronicznych, nawet jeśli należą one do układów monitorujących opisanych w innych pozycjach niniejszego dodatku.

Dodatek 3 – Pozycja 2

Układ DPF

System OBD monitoruje następujące elementy układu DPF w przypadku silników wyposażonych w ten układ, który ma zapewnić ich prawidłowe funkcjonowanie:

- a) substrat DPF: obecność substratu DPF – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych;
- b) wydajność DPF: zatkanie DPF – całkowita awaria funkcjonalna;
- c1) skuteczność filtrowania DPF: proces filtrowania i ciągłej regeneracji DPF. Wymóg ten miałby zastosowanie tylko do emisji cząstek stałych – monitorowania wartości granicznych emisji.

Alternatywnie, w stosownych przypadkach ⁽¹⁾, system OBD monitoruje:

- c2) wydajność DPF: proces filtrowania i regeneracji (np. zbieranie się cząstek stałych podczas procesu filtracji i usuwanie ich podczas wymuszonego procesu regeneracji) – monitorowanie wydajności zgodnie z dodatkiem 8 do niniejszego załącznika.

Uwaga: Okresową regenerację monitoruje się w odniesieniu do zdolności układu do działania w sposób zgodny z projektem (np. do dokonywania regeneracji w przedziale czasowym określonym przez producenta, do dokonywania regeneracji na żądanie itp.). Stanowi to jeden z elementów monitorowania części związanego z urządzeniem.

Dodatek 3 – Pozycja 3

Monitorowanie układu selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)

Do celów niniejszej pozycji SCR oznacza układ selektywnej redukcji katalitycznej lub inny katalizator mieszanki ubogiej NO_x. System OBD musi monitorować następujące elementy systemu SCR w przypadku silników wyposażonych w to urządzenie dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) aktywny/ingerujący układ wtrysku odczynnika: zdolność układu do odpowiedniego regulowania dostawy odczynnika, niezależnie od tego czy dostawa ta odbywa się za pomocą wtrysku w układzie wydechowym, czy wtrysku w cylindrach – monitorowanie wydajności;
- b) aktywny/ingerujący odczynnik: dostępność odczynnika w pojeździe, odpowiednie zużycie odczynnika, jeżeli stosowany jest inny odczynnik niż paliwo (np. mocznik) – monitorowanie wydajności;

⁽¹⁾ C1 stosuje się do etapów B i C jak pokazano w tabeli 1 załącznika 3. C2 stosuje się do etapu A jak pokazano w tabeli 1 załącznika 3.

- c) aktywny/ingerujący odczynnik: w miarę możliwości, jakość odczynnika, jeżeli stosowany jest inny odczynnik niż paliwo (np. mocznik) – monitorowanie wydajności;
- d) skuteczność konwersji katalizatora SCR: zdolność katalizatora SCR do konwersji NO_x – monitorowanie wartości granicznych emisji.

Dodatek 3 – Pozycja 4

Pochłaniacz ubogich NO_x (LNT lub adsorber NO_x)

System OBD monitoruje następujące elementy układu LNT w przypadku silników wyposażonych w ten układ dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) wydajność LNT: zdolność układu LNT do adsorbowania/ przechowywania oraz konwersji NO_x – monitorowanie wydajności;
- b) aktywny/ingerujący układ wtrysku odczynnika w układzie LNT: zdolność układu do odpowiedniego regulowania dostawy odczynnika, niezależnie od tego czy dostawa ta odbywa się za pomocą wtrysku w układzie wydechowym, czy wtrysku w cylindrach – monitorowanie wydajności.

Dodatek 3 – Pozycja 5

Monitorowanie katalizatorów utleniających (w tym katalizatorów utleniających dla silników diesla – DOC)

Niniejsza pozycja ma zastosowanie do katalizatorów utleniających odrębnych od innych układów oczyszczania spalin. Katalizatory zlokalizowane w obudowie układu oczyszczania spalin objęte są odpowiednią pozycją niniejszego dodatku.

System OBD monitoruje następujące elementy katalizatorów utleniających w przypadku silników wyposażonych w nie dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) skuteczność konwersji węglowodorów: zdolność katalizatorów utleniających do konwersji HC przed innymi urządzeniami w układzie oczyszczania spalin – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych;
- b) skuteczność konwersji węglowodorów: zdolność katalizatorów utleniających do konwersji HC poniżej innych urządzeń w układzie oczyszczania spalin – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych.

Dodatek 3 – Pozycja 6

Monitorowanie układu recyrkulacji spalin (EGR)

System OBD monitoruje następujące elementy układu EGR w przypadku silników wyposażonych w ten układ dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napęd.	Gaz
a1) Niski/wysoki poziom przepływu w EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego natężenia przepływu”, jak i „zbyt wysokiego natężenia przepływu” – monitorowanie wartości granicznej emisji	X	
a2) Niski/wysoki poziom przepływu w EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego natężenia przepływu”, jak i „zbyt wysokiego natężenia przepływu” – monitorowanie wydajności		X
a3) Niski poziom przepływu w EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR poprzez wykrywanie warunków „zbyt niskiego natężenia przepływu” – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub wydajności, jak określono w niniejszej pozycji	X	X
b) powolna reakcja siłownika EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w określonym przez producenta odstępie czasu po wydaniu polecenia – monitorowanie wydajności.	X	X
c1) wydajność chłodzenia zespołu chłodzącego EGR: zdolność zespołu chłodzącego EGR do osiągnięcia określonej przez producenta wydajności chłodzenia – monitorowanie wydajności	X	X
c2) wydajność chłodzenia zespołu chłodzącego EGR: zdolność zespołu chłodzącego EGR do osiągnięcia określonej przez producenta wydajności chłodzenia – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych, jak określono w niniejszej pozycji	X	X

- a3) Niski poziom przepływu w EGR (monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub wydajności)

W przypadku gdy emisje nie przekraczają wartości granicznych OBD nawet w razie całkowitej niezdolności systemu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR (np. ze względu na prawidłowe działanie systemu SCR za silnikiem):

1. Jeśli natężenie przepływu EGR kontroluje się za pomocą układu o zamkniętej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy system EGR nie może zwiększyć przepływu EGR w celu osiągnięcia pożądanego natężenia przepływu.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

2. Jeśli natężenie przepływu EGR kontroluje się za pomocą układu o otwartej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy w systemie nie występuje wykrywalny przepływ EGR w sytuacji, gdy oczekuje się przepływu EGR.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

c2) Wydajność chłodzenia zespołu chłodzącego EGR (monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych)

W przypadku gdy całkowita niezdolność zespołu chłodzącego EGR do osiągnięcia wydajności chłodzenia określonej przez producenta nie skutkuje wykryciem awarii przez układ monitorujący (ponieważ będący jej wynikiem wzrost emisji nie doprowadza do osiągnięcia wartości granicznej OBD dla żadnego zanieczyszczenia), system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy w systemie nie da się wykryć chłodzenia EGR.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

Dodatek 3 – Pozycja 7

Monitorowanie układu paliwowego

System OBD monitoruje następujące elementy układu paliwowego w przypadku silników wyposażonych w ten układ dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napęd.	Gaz
a) Sterowanie ciśnieniem układu paliwowego: zdolność układu paliwowego do utrzymywania ustalonego ciśnienia paliwa w ramach sterowania w zamkniętym obiegu – monitorowanie wydajności	X	
b) Sterowanie ciśnieniem układu paliwowego: zdolność układu paliwowego do utrzymywania ustalonego ciśnienia paliwa w ramach sterowania w zamkniętym obiegu w przypadku, gdy układ jest tak skonstruowany, że możliwe jest sterowanie ciśnieniem niezależnie od innych parametrów – monitorowanie wydajności	X	
c) Kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa: zdolność układu paliwowego do utrzymywania ustalonego kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa przynajmniej na jeden cykl wtrysku, jeżeli silnik jest wyposażony w odpowiednie czujniki – monitorowanie wydajności	X	
d) Układ wtrysku paliwa: zdolność układu paliwowego do utrzymania pożądanego stosunku powietrza do paliwa (m.in. zdolność do samodostosowania) – monitorowanie wydajności		X

Dodatek 3 – Pozycja 8

Układ sterowania przepływem powietrza oraz turbosprężarką/ ciśnieniem doładowania

System OBD monitoruje następujące elementy układu sterowania przepływem powietrza oraz turbosprężarką/ciśnieniem doładowania w przypadku silników wyposażonych w to urządzenie dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napęd.	Gaz
a1) Zbyt wysokie/ zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę: zdolność układu turbodoładowania do utrzymywania ustalonego ciśnienia doładowania poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego ciśnienia doładowania”, jak i „zbyt wysokiego ciśnienia doładowania” – monitorowanie wartości granicznej emisji	X	
a2) Zbyt wysokie/ zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę: zdolność układu turbodoładowania do utrzymywania ustalonego ciśnienia doładowania poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego ciśnienia doładowania”, jak i „zbyt wysokiego ciśnienia doładowania” – monitorowanie wydajności		X

	Olej napęd.	Gaz
a3) Zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę: zdolność układu turbodoładowania do utrzymywania ustalonego ciśnienia doładowania poprzez wykrywanie warunków „zbyt niskiego ciśnienia doładowania” – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub wydajności, jak określono w niniejszej pozycji;	X	X
b) powolna odpowiedź turbosprężarki o zmiennej geometrii (VGT): zdolność układu VGT do osiągnięcia ustalonej geometrii w określonym przez producenta odstępie czasu – monitorowanie wydajności	X	X
(c) Chłodzenie powietrza doładowującego: sprawność układu chłodzenia powietrza doładowującego – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych	X	X

a3) Zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę (monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych)

1. W przypadku gdy emisje nie przekraczają wartości granicznych OBD nawet w razie całkowitej niezdolności układu doładowania do utrzymania pożądanego ciśnienia ładowania, a kontrola ciśnienia ładowania odbywa się za pomocą układu o zamkniętej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy układ doładowania nie może zwiększyć ciśnienia ładowania tak, aby osiągnąć pożądaną wartość ciśnienia ładowania.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

2. W przypadku gdy emisje nie przekraczają wartości granicznych OBD nawet w razie całkowitej niezdolności układu doładowania do utrzymania pożądanego ciśnienia ładowania, a kontrola ciśnienia ładowania odbywa się za pomocą układu o otwartej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy w systemie nie da się wykryć ciśnienia ładowania w sytuacji, gdy oczekuje się ciśnienia ładowania.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

Dodatek 3 – Pozycja 9

Układ zmiennego ustawienia rozrządu (VVT)

System OBD musi monitorować następujące elementy układu zmiennego ustawienia rozrządu (VVT) w przypadku silników wyposażonych w to urządzenie dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) błąd docelowej wartości dla układu VVT: zdolność układu VVT do osiągnięcia ustalonej wartości ustawienia rozrządu – monitorowanie wydajności;
- b) powolna reakcja układu VVT: zdolność układu VVT do osiągnięcia ustalonej wartości ustawienia rozrządu w określonym przez producenta odstępie czasu po wydaniu polecenia – monitorowanie wydajności.

Dodatek 3 – Pozycja 10

Monitorowanie nieprawidłowości zapłonu

	Olej napęd.	Gaz
a) Brak przepisów.	X	
b) Nieprawidłowość zapłonu, która może spowodować uszkodzenie katalizatora (np. monitorowanie pewnego odsetka nieprawidłowości zapłonu w pewnym okresie czasu) – monitorowanie wydajności.		X

Dodatek 3 – Pozycja 11

Monitorowanie układu wentylacyjnego skrzyni korbowej

Brak przepisów.

Dodatek 3 – Pozycja 12

Monitorowanie układu chłodzenia silnika

System OBD monitoruje następujące elementy układu chłodzenia silnika dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) temperatura płynu chłodzącego silnik (termostat): termostat „stale otwarty” (ang. stuck open). Producenci nie muszą monitorować termostatu jeżeli jego awaria nie spowoduje dezaktywacji żadnych innych układów monitorujących OBD.

Producenci nie muszą monitorować temperatury płynu chłodzącego silnik ani czujnika płynu chłodzącego silnik jeżeli temperatury tej lub czujnika tego nie wykorzystuje się do aktywowania sterowania w zamkniętym obiegu wykorzystującym informacje zwrotne odnoszącym się do jakiegokolwiek układu kontroli emisji, lub nie spowodują one dezaktywacji żadnego układu monitorującego.

Producenci mogą czasowo zawiesić lub opóźnić działanie układu monitorującego w celu osiągnięcia temperatury aktywacji w obiegu zamkniętym, jeżeli silnik pracuje w warunkach, które mogłyby prowadzić do nieprawidłowej diagnozy (np. silnik pracuje na biegu jałowym przez 50 do 75 % czasu nagrzewania).

Dodatek 3 – Pozycja 13

Monitorowanie czujników spalin i tlenu

System OBD monitoruje:

	Olej napęd.	Gaz
a) Elektryczne elementy czujników spalin, w przypadku silników w ten sposób wyposażonych dla prawidłowego funkcjonowania zgodnie z pozycją 1 niniejszego dodatku – monitorowanie części.	X	X
b) Zarówno pierwotne, jak i wtórne czujniki tlenu (sterowania paliwem). Czujniki te uważa się za czujniki spalin monitorowane pod względem prawidłowego działania zgodnie z pozycją 1 niniejszego dodatku – monitorowanie komponentu.		X

Dodatek 3 – Pozycja 14

Monitorowanie układu sterowania biegu jałowego

System OBD monitoruje elektryczne elementy układu sterowania biegu jałowego w przypadku silników w ten sposób wyposażonych dla prawidłowego funkcjonowania zgodnie z pozycją 1 niniejszego dodatku.

Dodatek 3 – pozycja 15

Katalizator trójdrożny

System OBD monitoruje katalizator trójdrożny silnika w przypadku silników w ten sposób wyposażonych dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napęd.	Gaz
a) Skuteczność konwersji katalizatora trójdrożnego: zdolność katalizatora do konwersji NO _x i CO – monitorowanie wydajności.		X

Dodatek 4

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności

Niniejsze sprawozdanie wydaje organ udzielający homologacji typu zgodnie z pkt 6.3.3 i 7.3 niniejszego załącznika po przebadaniu systemu OBD lub rodziny emisji OBD, jeżeli układ ten lub rodzina spełniają wymagania niniejszego dodatku.

Sprawozdanie to musi zawierać dokładne odniesienie do niniejszego dodatku (w tym numer jego wersji)

Sprawozdanie to musi zawierać dokładne odniesienie do niniejszego regulaminu (w tym numer jego wersji).

Sprawozdanie to zawiera stronę tytułową stwierdzającą końcową zgodność systemu OBD lub rodziny emisji OBD oraz 5 następujących pozycji:

Pozycja 1 Informacje dotyczące systemu OBD

Pozycja 2 Informacje dotyczące zgodności systemu OBD

Pozycja 3 Informacje dotyczące nieprawidłowości

Pozycja 4 Informacje dotyczące badań demonstracyjnych systemu OBD

Pozycja 5 Protokół badania

Sprawozdanie techniczne wraz z wyżej wymienionymi pozycjami musi zawierać przynajmniej elementy podane w poniższych przykładach.

Sprawozdanie to musi stwierdzać, że reprodukcja lub publikacja jego części bez pisemnej zgody podpisanego organu udzielającego homologacji typu jest zabroniona.

Końcowe sprawozdanie dotyczące zgodności

Zestaw dokumentacji oraz opisany poniżej system OBD/opisana poniżej rodzina OBD emisji są zgodne z wymaganiami następującego regulaminu:

Regulamin ... /wersja ... /data wejścia w życie ... /typ paliwa ...

Niniejszy regulamin stanowi transpozycję następującego ogólnościowego przepisu technicznego:

ogólnościowy przepis techniczny (gtr) nr ... /A + B/wersja ... /data

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności zawiera ... stron.

Miejscowość, data:

Autor (imię, nazwisko i podpis)

Organ udzielający homologacji typu (nazwa, pieczęć)

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 1 (przykład)

Informacje dotyczące systemu OBD

1. Rodzaj wnioskowanej homologacji

Wnioskowana homologacja	
— Homologacja pojedynczego systemu OBD	TAK/NIE
— Homologacja rodziny emisji OBD	TAK/NIE
— Homologacja systemu OBD należącego do rodziny homologowanych systemów OBD	TAK/NIE
— Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny emisji OBD	TAK/NIE
— Rozszerzenie w celu uwzględnienia zmiany konstrukcyjnej mającej wpływ na system OBD.	TAK/NIE
— Rozszerzenie w celu uwzględnienia przeklasyfikowania nieprawidłowości	TAK/NIE

2. Informacje dotyczące systemu OBD

<i>Homologacja pojedynczego systemu OBD</i>	
— typ(y) ⁽¹⁾ rodziny układów silnika (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1 niniejszego załącznika) lub typ(y) ⁽¹⁾ pojedynczego układu silnika	....
— Opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Homologacja rodziny emisji OBD</i>	
— Wykaz rodzin silników, których dotyczy rodzina emisji OBD (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1)	....
— Typ ⁽¹⁾ macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....
— Wykaz typów ⁽¹⁾ silników w ramach rodziny emisji OBD	....
— Opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Homologacja systemu OBD należącego do rodziny homologowanych systemów OBD</i>	
— Wykaz rodzin silników, których dotyczy rodzina emisji OBD (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1)	....
— Typ ⁽¹⁾ macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....
— Wykaz typów ⁽¹⁾ silników w ramach rodziny emisji OBD	....
— Nazwa rodziny układów silnika, której dotyczy nowy system OBD (w stosownych przypadkach)	....
— Typ ⁽¹⁾ układu silnika, którego dotyczy nowy system OBD	....
— Rozszerzony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny emisji OBD</i>	
— Wykaz (rozszerzony w razie potrzeby) rodzin silników, których dotyczy rodzina emisji OBD (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1)	....
— Wykaz (rozszerzony w razie potrzeby) typów ⁽¹⁾ silników w ramach rodziny emisji OBD	....
— Zaktualizowany (nowy lub niezmienny) typ ⁽¹⁾ macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....
— Rozszerzony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Rozszerzenie w celu uwzględnienia zmiany konstrukcyjnej mającej wpływ na system OBD.</i>	
— Wykaz rodzin silników (w stosownych przypadkach), których dotyczy zmiana konstrukcyjna	....
— Wykaz typów ⁽¹⁾ silników, których dotyczy zmiana konstrukcyjna	....
— Zaktualizowany (w stosownych przypadkach, nowy lub niezmienny) typ ⁽¹⁾ macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....

Zmieniony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Rozszerzenie w celu uwzględnienia przeklasyfikowania nieprawidłowości</i>	
— Wykaz rodzin silników (w stosownych przypadkach), których dotyczy przeklasyfikowanie	....
— Wykaz typów ⁽¹⁾ silników, których dotyczy przeklasyfikowanie	....
Zmieniony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....

⁽¹⁾ Zgodnie ze wskazaniem dokumentu homologacyjnego.

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 2 (przykład)

Informacje dotyczące zgodności systemu OBD

1. Zestaw dokumentacji

Następujące elementy dostarczone przez producenta w zestawie dokumentacji rodziny emisji OBD są kompletne i zgodne z wymaganiami pkt 8 niniejszego załącznika:	
— Dokumentacja związana z każdym monitorowanym komponentem lub układem	TAK/NIE
— Dokumentacja powiązana z każdym DTC	TAK/NIE
— Dokumentacja powiązana z klasyfikacją nieprawidłowości	TAK/NIE
— Dokumentacja powiązana z rodziną OBD emisji	TAK/NIE
— Dokumentacja wymagana w pkt 8.2 niniejszego załącznika w celu instalacji systemu OBD w pojeździe została dostarczona przez producenta w zestawie dokumentacji, jest kompletna i zgodna z wymaganiami niniejszego załącznika:	TAK/NIE
— Zabudowa układu silnika wyposażonego w system OBD jest zgodna z przepisami dodatku 1 do niniejszego załącznika:	TAK/NIE

2. Zawartość dokumentacji

<i>Monitorowanie</i>	
Układy monitorujące są zgodne z wymaganiami pkt 4.2 niniejszego załącznika:	TAK/NIE
<i>Klasyfikacja</i>	
Klasyfikacja nieprawidłowości jest zgodna z wymaganiami pkt 4.5 niniejszego załącznika:	TAK/NIE
<i>System aktywacji wskaźnika awarii (MI)</i>	
Zgodnie z pkt 4.6.3 niniejszego załącznika, system aktywacji MI jest:	Zróznicowany/ Niezróznicowany
Aktywacja i dezaktywacja MI są zgodne z wymaganiami pkt 4.6 niniejszego załącznika:	TAK/NIE

Zapisywanie i usuwanie diagnostycznych kodów błędów (DTC)	
Zapisywanie i usuwanie DTC są zgodne z wymaganiami pkt 4.3 i 4.4 niniejszego załącznika:	TAK/NIE
Dezaktywacja systemu OBD	
Strategie opisane w zestawie dokumentacji, dotyczące chwilowego wyłączenia lub dezaktywacji systemu OBD, są zgodne z wymaganiami pkt 5.2 niniejszego załącznika:	TAK/NIE
Zabezpieczenia układów elektronicznych	
Opisane przez producenta środki związane z zabezpieczeniami układów elektronicznych są zgodne z wymaganiami pkt 4.8 niniejszego załącznika	TAK/NIE

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 3 (przykład)

Informacje dotyczące nieprawidłowości

Ilość nieprawidłowości w układzie ODB	(np. 4 nieprawidłowości)
Nieprawidłowości są zgodne z wymaganiami pkt 6.4 niniejszego załącznika	TAK/NIE
Nieprawidłowość nr 1	
— Przedmiot nieprawidłowości	np. sprawdzenie, czy stężenia mocznika (układ SCR) utrzymuje się w dopuszczalnym przedziale
— Czas trwania nieprawidłowości	np. rok / sześć miesięcy od daty udzielenia homologacji
(Opis nieprawidłowości od nr 2 do nr n-1)	
Nieprawidłowość nr n	
— Przedmiot nieprawidłowości	np. pomiar stężenia NH ₃ za układem SCR
— Czas trwania nieprawidłowości	np. rok / sześć miesięcy od daty udzielenia homologacji

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 4 (przykład)

Badania demonstracyjne systemu OBD

1. Wynik badań systemu OBD

Wyniki badań	
System OBD opisany w wyżej wymienionym, zgodnym z wymaganiami, zestawie dokumentacji przeszedł z wynikiem pozytywnym badania zgodnie z pkt 6 niniejszego załącznika, mające na celu wykazanie zgodności układów monitorujących i klasyfikacji nieprawidłowości, które zostały ujęte w wykazie w pozycji 5:	TAK/NIE

Szczegóły przeprowadzonych badań demonstracyjnych zawarto w pozycji 5.

1.1. System OBD zbadany na stanowisku do badań silnika

Silnik	
— Nazwa silnika (nazwa nadana przez producenta oraz nazwa handlowa):	....

— Typ silnika (zgodnie ze wskazaniem dokumentu homologacyjnego):	....
— Numer silnika (numer seryjny):	....
<hr/>	
<i>Jednostki sterujące, których dotyczy niniejszy załącznik (w tym elektroniczne jednostki sterujące (ECU))</i>	
— Podstawowa funkcja:	....
— Numer identyfikacyjny (oprogramowania i kalibracji):	....
<hr/>	
<i>Urządzenie diagnostyczne (narzędzie skanujące wykorzystywane podczas badania)</i>	
— Producent:	....
— Typ:	....
— Oprogramowanie/wersja	....
<hr/>	
<i>Informacje dotyczące badania</i>	
— Warunki otoczenia podczas badania (temperatura, wilgotność, ciśnienie):	....
— Miejsce przeprowadzenia badania (w tym wysokość n.p.m.)	....
— Paliwo wzorcowe:	....
— Olej silnikowy:	....
— Data badania:	....

2. Badania demonstracyjne instalacji systemu OBD

Oprócz badania demonstracyjnego systemu OBD / rodziny emisji OBD, przeprowadzono w pojeździe badanie instalacji systemu(-ów) OBD należącego(-ych) do rodziny emisji OBD zgodnie z dodatkiem 1 do załącznika 9B:	TAK/NIE
---	---------

2.1. Wynik badania instalacji systemu OBD

<i>Wyniki badania</i>	
Jeżeli badanie instalacji systemu OBD w pojeździe zostało przeprowadzone, zakończyło się ono powodzeniem zgodnie z przepisami dodatku 1 do załącznika 9B:	TAK/NIE

2.2. Badana instalacja

Jeżeli badanie instalacji systemu OBD zostało przeprowadzone w pojeździe:

<i>Badany pojazd</i>	
— Nazwa pojazdu (nazwa nadana przez producenta oraz nazwa handlowa):	....
— Typ pojazdu:	....
— Numer identyfikacyjny pojazdu (VIN):	....

Urządzenie diagnostyczne (narzędzie skanujące wykorzystywane podczas badania)

— Producent: ...

— Typ:

— Oprogramowanie / wersja:

Informacje dotyczące badania— Miejsce i data:

Badanie demonstracyjne systemu OBD																
- Ogólne -		- Demonstracja klasyfikacji awarii -							- Demonstracja skuteczności systemu OBD -							
		- Badanie -		- Poziom emisji -			- Klasyfikacja -		- Kwalifikowanie komponentu o obniżonej jakości -			- Aktywacja MI -				
Tryb awaryjny	Kod błędu	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Powyżej OTL	Poniżej OTL	Poniżej EL + X	Klasyfikacja proponowana przez producenta	Końcowa klasyfikacja (1)	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Zakwalifikowano	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Ciągły MI po ... cyklu	Krótki MI po ... cyklu	MI na żądanie po ... cyklu
Zawór dozowania układu SCR	P2...	Nie badano		—	—	—	A	A	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1	WHTC	2.		
Zawór elektryczny EGR	P1...	Nie badano					A	B1	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1	WHTC		1.	
Zawór mechaniczny EGR	P1...	Nie badano					B1	B1	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1	WHTC		2.	
Zawór mechaniczny EGR	P1...	6.2.2	WHTC		X		B1	B1	Nie badano		tak					
Zawór mechaniczny EGR	P1...	6.2.2	WHTC		X		B1	B1	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1	WHTC		2.	
Elektryczny czujnik temperatury powietrza	P1...	Nie badano					B2	B2	6.3.2.2	WHTC	tak	6.3.1	WHTC		1.	

- Ogólne -		- Demonstracja klasyfikacji awarii -							- Demonstracja skuteczności systemu OBD -							
		- Badanie -		- Poziom emisji -			- Klasyfikacja -		- Kwalifikowanie komponentu o obniżonej jakości -			- Aktywacja MI -				
Tryb awaryjny	Kod błędu	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Powyżej OTL	Poniżej OTL	Poniżej EL + X	Klasyfikacja proponowana przez producenta	Końcowa klasyfikacja (1)	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Zakwalifikowano	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Ciągły MI po ... cyklu	Krótki MI po ... cyklu	MI na żądanie po ... cyklu
Elektryczny czujnik temperatury oleju	P1...	6.2.6	ETC			X	C	C	Nie badano		tak					

Uwagi: 1) Na wniosek organu certyfikacji awaria może zostać przypisana do innej lasy niż klasa proponowana przez producenta.

W niniejszym arkuszu wymieniono jedynie awarie, które zostały zbadane pod kątem klasyfikacji lub skuteczności oraz awarie, których klasyfikację zmieniono na wniosek organu certyfikacji.

Nieprawidłowość może zostać zbadana pod kątem klasyfikacji, pod kątem skuteczności, lub pod kątem obydwu tych aspektów.

Przykład zaworu mechanicznego EGR ilustruje rolę jaką pełni w tabeli każde z tych 3 pól.

Dodatek 5

Ramki zamrożone i informacje ciągu danych

Następujące tabele ujmują informacje, o których mowa w pkt 4.7.1.4 i 4.7.2 niniejszego załącznika.

Tabela 1

Wymagania obowiązkowe

	Ramki zamrożone	Ciąg danych
Obliczone obciążenie (moment obrotowy silnika wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego dostępnego przy danej prędkości silnika)	x	x
Prędkość obrotowa silnika	x	x
Temperatura płynu chłodzącego silnik (lub równoważnego)	x	x
Ciśnienie atmosferyczne (bezpośrednio zmierzone lub oszacowane)	x	x

Tabela 2

Opcjonalne informacje dotyczące prędkości i obciążenia silnika

	Ramki zamrożone	Ciąg danych
Moment obrotowy silnika ustalony przez kierowcę (wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego)	x	x
Rzeczywisty moment obrotowy silnika (obliczony jako procent maksymalnego momentu obrotowego, np. obliczony na podstawie ustalonej ilości wtryskanego paliwa)	x	x
Wartość odniesienia dla maksymalnego momentu obrotowego silnika		x
Wartość odniesienia dla maksymalnego momentu obrotowego silnika wyrażonego w zależności od prędkości silnika		x
Czas, jaki upłynął od uruchomienia silnika	x	x

Tabela 3

Opcjonalne dane, jeżeli są wykorzystywane przez układ kontroli emisji lub system OBD do aktywowania lub dezaktywowania jakichkolwiek danych OBD

	Ramki zamrożone	Ciąg danych
Poziom paliwa (np. nominalna pojemność zbiornika) lub ciśnienie paliwa w zbiorniku (np. % użytecznego zakresu ciśnienia paliwa w zbiorniku), w stosownych przypadkach	x	x
Temperatura oleju silnikowego	x	x
Prędkość pojazdu	x	x
Status dostosowania jakości paliwa (aktywne/nieaktywne) w przypadku silników gazowych		x
Napięcie układu komputera sterującego pracą silnika (dla głównego sterującego układu scalonego)	x	x

Tabela 4

Opcjonalne dane, jeżeli silnik jest wyposażony w stosowne czujniki, wykrywa lub oblicza dane:

	Ramki zamrożone	Ciąg danych
Bezwzględne położenie przepustnicy / położenie przepustnicy powietrza wlotowego (położenie zaworu regulującego strumień powietrza wlotowego)	x	x
Status układu kontrolującego olej napędowy w przypadku układu pracującego w obiegu zamkniętym (np. w przypadku układu sterującego ciśnieniem paliwa pracującego w obiegu zamkniętym)	x	x
Ciśnienie w magistrali paliwowej	x	x
Ciśnienie w układzie sterującym wtryskiem paliwa (tj. ciśnienie cieczy sterującej wtryskiem paliwa)	x	x
Reprezentatywny kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa (początek pierwszego głównego wtrysku)	x	x
Ustalone ciśnienie w magistrali paliwowej	x	x
Ustalone ciśnienie w układzie sterującym wtryskiem paliwa (tj. ciśnienie cieczy sterującej wtryskiem paliwa)	x	x
Temperatura powietrza wlotowego	x	x
Temperatura powietrza otaczającego	x	x
Temperatura wlotowa / wylotowa powietrza przechodzącego przez turbosprężarkę (kompresor i turbinę)	x	x
Ciśnienie wlotowe / wylotowe powietrza przechodzącego przez turbosprężarkę (kompresor i turbinę)	x	x
Temperatura powietrza doładowującego (za chłodnicą pośrednią (intercoolerem), jeżeli występuje)	x	x
Rzeczywiste ciśnienie doładowania	x	x
Natężenie przepływu powietrza mierzone przez czujnik przepływu powietrza	x	x
Położenie/cykl ustalonego funkcjonowania zaworu EGR (jeżeli układ EGR jest sterowany w ten sposób)	x	x
Położenie/cykl rzeczywistego funkcjonowania zaworu EGR	x	x
Status PTO (aktywny lub nieaktywny)	x	x
Położenie pedału przyspieszenia	x	x
Wartość bezwzględna położenia pedału przyspieszenia	x	Jeśli zarejestrowana
Chwilowe zużycie paliwa	x	x
Ustalone / docelowe ciśnienie doładowania (jeżeli ciśnienie doładowania wykorzystuje się do sterowania pracą turbosprężarki)	x	x
Ciśnienie wlotowe dla filtra DPF	x	x
Ciśnienie wylotowe dla filtra DPF	x	x
Ciśnienie delta dla filtra DPF	x	x
Ciśnienie gazów spalinowych na wylocie silnika	x	x
Temperatura na wlocie filtra DPF	x	x

	Ramki zamrożone	Ciąg danych
Temperatura na wylocie filtra DPF	x	x
Temperatura spalin na wylocie silnika	x	x
Prędkość turbosprężarki/turbiny	x	x
Położenie turbosprężarki o zmiennej geometrii	x	x
Ustalone położenie turbosprężarki o zmiennej geometrii	x	x
Położenie zaworu przepustnicy do spalin	x	x
Dane wyjściowe czujnika stosunku powietrza do paliwa		x
Dane wyjściowe czujnika tlenu		x
Dane wyjściowe wtórnego czujnika tlenu (jeśli jest zainstalowany)		x
Dane wyjściowe czujnika NO _x		x

Dodatek 6

Normy referencyjne

Niniejszy dodatek zawiera odniesienia do standardów przemysłowych stosowanych zgodnie z przepisami niniejszego załącznika w celu wyposażenia pojazdu w szeregowy interfejs komunikacyjny. Istnieją dwa dopuszczalne rozwiązania:

- a) ISO 27145 z ISO 15765-4 (oparte na standardzie CAN) lub z ISO 13400 (oparte na standardzie TCP/IP);
- b) SAE J1939-73.

Ponadto inne normy ISO lub SAE mają zastosowanie zgodnie z przepisami niniejszego załącznika.

Odniesienie w niniejszym załączniku do ISO 27145 oznacza odniesienie do:

- a) ISO 27145-1 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 1 — General Information and use case definitions;
- b) ISO 27145-2 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 2 — Common emissions-related data dictionary;
- c) ISO 27145-3 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 3 — Common message dictionary;
- d) ISO 27145-4 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 4 — Connection between vehicle and test equipment.

Odniesienie w niniejszym załączniku do J1939-73 oznacza odniesienie do:

J1939-73 „APPLICATION LAYER - DIAGNOSTICS”, z 2011 r.

Odniesienie w niniejszym załączniku do ISO 13400 oznacza odniesienie do:

- a) FDIS 13400-1: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 1: General information and use case definition;
 - b) FDIS 13400-3: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 2: Network and transport layer requirements and services;
 - c) FDIS 13400-3: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 3: IEEE 802.3 based wired vehicle interface;
 - d) [jeszcze niesfinalizowany] 13400-4: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 4: Ethernet-based high-speed data link connector.
-

Dodatek 7

Monitorowanie wydajności

- A.7.1. Uwagi ogólne
- A.7.1.1. Niniejszy dodatek zawiera przepisy dotyczące procesu demonstracji mającego zastosowanie w niektórych przypadkach monitorowania wydajności.
- A.7.2. Demonstracja monitorowania wydajności
- A.7.2.1. Zatwierdzenie klasyfikacji awarii
- A.7.2.1.1. Jak określono w pkt 4.2.1.1 niniejszego załącznika, w przypadku monitorowania wydajności nie jest konieczna korelacja z rzeczywistymi emisjami. Organ udzielający homologacji typu może jednak zażądać danych z badań w celu sprawdzenia klasyfikacji skutków nieprawidłowości, jak opisano w pkt 6.2 niniejszego załącznika.
- A.7.2.2. Zatwierdzenie sposobu monitorowania wydajności wybranego przez producenta
- A.7.2.2.1. Podejmując decyzję o zatwierdzeniu dokonanego przez producenta wyboru monitorowania wydajności organ udzielający homologacji typu uwzględni informacje techniczne przedstawione przez producenta.
- A.7.2.2.2. Wartość graniczną wydajności wybraną przez producenta dla danego układu monitorującego określa się na silniku macierzystym rodziny silników OBD podczas badania kwalifikacyjnego przeprowadzanego w następujący sposób:
- A.7.2.2.2.1. Badanie kwalifikacyjne przeprowadza się w sposób określony w pkt 6.3.2 niniejszego załącznika.
- A.7.2.2.2.2. Dokonuje się pomiaru obniżenia wydajności danej części, a uzyskana wartość stanowi następnie wartość graniczną wydajności silnika macierzystego rodziny silników OBD.
- A.7.2.2.3. Kryterium monitorowania wydajności zatwierdzone dla silnika macierzystego uważa się za mające zastosowanie do wszystkich pozostałych członków rodziny silników OBD bez dalszej demonstracji.
- A.7.2.2.4. Za porozumieniem producenta i organu udzielającego homologacji typu możliwe jest dostosowanie wartości granicznej wydajności do poszczególnych członków rodziny silników OBD, aby objąć różne parametry konstrukcyjne (na przykład wielkość zespołu chłodzącego EGR). Porozumienia takie opierają się na elementach technicznych świadczących o jego zasadności.
- A.7.2.2.4.1. Na wniosek organu udzielającego homologacji typu drugi silnik z rodziny silników OBD może podlegać procedurze homologacji opisanej w pkt A.7.2.2.2.
- A.7.2.3. Kwalifikowanie części o obniżonej jakości
- A.7.2.3.1. Do celów demonstracji wydajności systemu OBD wybranego układu monitorującego rodziny silników OBD część o obniżonej jakości kwalifikuje się w silniku macierzystym rodziny silników zgodnie z pkt 6.3.2 niniejszego załącznika.
- A.7.2.3.2. W przypadku badania drugiego silnika zgodnie z pkt A.7.2.2.4.1 część o obniżonej jakości kwalifikuje się w tym drugim silniku zgodnie z pkt 6.3.2 niniejszego załącznika.
- A.7.2.4. Demonstracja wydajności systemu OBD
- A.7.2.4.1. Wydajność systemu OBD demonstruje się zgodnie z wymaganiami pkt 7.1.2 niniejszego załącznika, przy użyciu kwalifikowanej części o obniżonej jakości, która jest kwalifikowana do użycia z silnikiem macierzystym.
-

Dodatek 8

Wymagania dotyczące demonstracji w zakresie monitorowania wydajności filtra cząstek stałych typu silników wysokoprężnych

- A.8.1. Uwagi ogólne
 - A.8.1.1. Niniejszy dodatek określa proces demonstracji systemu OBD mający zastosowanie w przypadku, gdy proces filtracji filtra cząstek stałych typu silników wysokoprężnych (DPF) podlega monitorowaniu wydajności.
 - A.8.1.2. Filtr cząstek stałych typu silników wysokoprężnych o obniżonej jakości można uzyskać na przykład przez wiercenie otworów w podkładzie filtra lub ścieranie końcówek podkładu filtra.
- A.8.2. Badanie kwalifikacyjne
 - A.8.2.1. Zasada
 - A.8.2.1.1. Filtr cząstek stałych typu silników wysokoprężnych o obniżonej jakości uważa się za „kwalifikowaną część o obniżonej jakości”, jeśli w warunkach pracy silnika określonych do celów takiego badania spadek ciśnienia („ciśnienie delta”) w całym takim filtrze wynosi 60 % lub więcej spadku ciśnienia zmierzonego w czystym filtrze tego samego typu o nieobniżonej jakości.
 - A.8.2.1.1.1. Producent wykazuje, że taki czysty filtr typu o nieobniżonej jakości powoduje takie samo przeciwcisnienie, jak filtr o obniżonej jakości przed obniżeniem jego jakości.
 - A.8.2.2. Proces kwalifikowania
 - A.8.2.2.1. W celu zakwalifikowania filtra cząstek stałych typu „” silników wysokoprężnych o obniżonej jakości silnik wyposażony w taki filtr użytkuje się w ustabilizowanych warunkach ustalonych, przy wartościach prędkości i obciążenia określonych dla fazy 9 cyklu badania WHSC w załączniku 4B do niniejszego regulaminu (55 % znormalizowanej prędkości i 50 % znormalizowanego momentu obrotowego).
 - A.8.2.2.2. Aby filtr cząstek stałych typu silników wysokoprężnych o obniżonej jakości uznano za kwalifikowaną część o obniżonej jakości producent demonstruje, że wartość spadku ciśnienia w całym takim filtrze, mierzonego w czasie pracy układu silnika w warunkach określonych w pkt A.8.2.2.1, wynosi nie mniej niż wartość procentowa spadku ciśnienia w czystym filtrze tego samego typu o nieobniżonej jakości w takich samych warunkach, mająca zastosowanie zgodnie z pkt A.8.2.1.1 i A.8.2.1.2 niniejszego dodatku.
 - A.8.2.3. Demonstracja wydajności systemu OBD
 - A.8.2.3.1. Wydajność systemu OBD demonstruje się zgodnie z wymaganiami pkt 7.1.2 niniejszego załącznika, przy użyciu kwalifikowanego filtra cząstek stałych typu silników wysokoprężnych o obniżonej jakości zamontowanego w układzie silnika macierzystego.

ZAŁĄCZNIK 9C

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA OCENY RZECZYWISTEGO DZIAŁANIA POKŁADOWYCH SYSTEMÓW DIAGNOSTYCZNYCH (OBD)

1. STOSOWANIE

Załącznik w niniejszej wersji ma zastosowanie wyłącznie do pojazdów drogowych wyposażonych w silnik o zapłonie samoczynnym.

2. ZASTRZEŻONY

3. DEFINICJE

3.1. „Współczynnik rzeczywistego działania”

Współczynnik rzeczywistego działania (IUPR) konkretnego układu monitorującego w systemie OBD to:
$$IUPR_m = \text{licznik}_m / \text{mianownik}_m$$

3.2. „Licznik”

Licznik konkretnego układu monitorującego m (licznik_m) to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany w taki sposób, by zaistniały wszystkie warunki niezbędne do wykrycia nieprawidłowości przez ten konkretny układ monitorujący.

3.3. „Mianownik”

Mianownik konkretnego układu monitorującego (mianownik_m) to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany, z uwzględnieniem warunków istotnych dla tego układu monitorującego.

3.4. „Ogólny mianownik”

Ogólny mianownik to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany z uwzględnieniem warunków ogólnych.

3.5. Skróty

IUPR Współczynnik rzeczywistego działania

$IUPR_m$ Współczynnik rzeczywistego działania konkretnego układu monitorującego m

4. WYMAGANIA OGÓLNE

System OBD umożliwia śledzenie i rejestrowanie danych na temat rzeczywistego działania (pkt 6) układów monitorujących OBD określonych w niniejszym punkcie, przechowywanie tych danych w pamięci komputera i udostępniania ich na żądanie na zewnątrz (pkt 7).

Dane na temat rzeczywistego działania układu monitorującego składają się z licznika i mianownika umożliwiających obliczenie IUPR.

4.1. Układy monitorujące IUPR

4.1.1. Grupy układów monitorujących

Producenci stosują w systemach OBD algorytmy oprogramowania umożliwiające indywidualne śledzenie przekazywanie danych na temat rzeczywistego działania grup układów monitorujących wspomnianych w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Producenci nie mają obowiązku stosowania w systemach OBD algorytmów oprogramowania umożliwiających indywidualne śledzenie i przekazywanie danych o rzeczywistym działaniu stale funkcjonujących układów monitorujących zdefiniowanych w pkt 4.2.3 załącznika 9B, jeśli te układy monitorujące są już częścią jednej z grup układów monitorujących wspomnianych w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Dane na temat rzeczywistego działania układów monitorujących związanych z różnymi ciągami wydechowymi lub zespołami silników należy śledzić i rejestrować osobno, zgodnie z pkt 6 oraz przekazywać zgodnie z pkt 7.

4.1.2. Wielokrotne układy monitorujące

W odniesieniu do każdej grupy układów monitorujących, o których zgodnie z pkt 4.1.1 należy przekazywać informacje, system OBD śledzi dane na temat rzeczywistego działania, zgodnie z pkt 6, w odniesieniu do każdego konkretnego układu monitorującego należącego do takiej grupy.

4.2. Ograniczenie wykorzystania danych na temat rzeczywistego działania

Dane na temat rzeczywistego działania pojedynczego pojazdu wykorzystywane są do celów oceny statystycznej rzeczywistego działania systemu OBD w większej grupie pojazdów.

W przeciwieństwie do innych danych OBD dane na temat rzeczywistego działania nie mogą być wykorzystywane do wyciągania wniosków na temat przydatności pojedynczego pojazdu do warunków drogowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKA RZECZYWISTEGO DZIAŁANIA

5.1. Obliczanie współczynnika rzeczywistego działania

W odniesieniu do każdego układu monitorującego uwzględnionego w niniejszym załączniku współczynnik rzeczywistego działania oblicza się przy wykorzystaniu poniższego wzoru:

$$IUPR_m = \text{licznik}_m / \text{mianownik}_m$$

gdzie licznik_m i mianownik_m przyrastają zgodnie ze specyfikacjami podanymi w niniejszym punkcie.

5.1.1. Wymagania w odniesieniu do współczynnika obliczanego i przechowywanego przez układ

Każdy współczynnik IUPR_m musi mieć minimalną wartość równą zero, zaś maksymalną wartość równą 7,99527, przy rozdzielczości 0,000122⁽¹⁾.

Uznaje się, że współczynnik dotyczący konkretnego komponentu ma wartość równą zero kiedy odpowiedni licznik ma wartość zero, zaś odpowiedni mianownik wartość różną od zera.

Uznaje się, że dla konkretnego komponentu współczynnik ma maksymalną wartość 7,99527, jeśli odpowiedni mianownik ma wartość zero lub jeśli rzeczywista wartość licznika podzielonego przez mianownik przekracza maksymalną wartość 7,99527.

5.2. Wymagania dotyczące zwiększania wartości licznika

Wartości licznika można zwiększać tylko raz na jeden cykl jazdy.

Wartość licznika konkretnego układu monitorującego jest zwiększana w ciągu 10 sekund wyłącznie jeśli w pojedynczym cyklu jazdy spełnione są następujące kryteria:

- apełniony został każdy warunek monitorowania niezbędny, aby układ monitorujący danego komponentu wykrył nieprawidłowość i przechował potencjalny DTC, w tym kryteria aktywacji, obecność lub nieobecność powiązanych DTC, wystarczająca długość okresu monitorowania oraz określenie priorytetu nadania wartości (tzn. diagnostyka „A” jest przeprowadzana przed diagnostyką „B”);

Uwaga: W przypadku zwiększania licznika konkretnego układu monitorującego spełnienie wszystkich niezbędnych warunków może okazać się niewystarczające do tego, by ten układ monitorujący stwierdził brak nieprawidłowości.

- w przypadku układów monitorujących, które wymagają kilku etapów lub wydarzeń w pojedynczym cyklu jazdy w celu wykrycia nieprawidłowości, spełniony musi być każdy warunek monitorowania niezbędny do tego, by wszystkie wydarzenia miały miejsce;
- w przypadku układów monitorujących wykorzystywanych do wykrywania awarii i uruchamianych dopiero po zapisaniu potencjalnego DTC, licznik i mianownik mogą mieć tę samą wartość jak w przypadku układu monitorującego wykrywającego pierwotną nieprawidłowość;
- w przypadku układów monitorujących, które wymagają bezpośredniej interwencji w celu przeprowadzenia dalszego badania nieprawidłowości, producent może przedstawić organowi udzielającemu homologacji typu alternatywny sposób zwiększania wartości licznika. Takie alternatywne rozwiązanie musi być równoważne rozwiązaniu, które umożliwiłoby zwiększenie wartości licznika w przypadku istnienia nieprawidłowości.

W przypadku układów monitorujących, które działają lub kończą działanie po wyłączeniu silnika, wartość licznika zwiększa się w ciągu 10 sekund po zakończeniu działania układu monitorującego w trakcie operacji wyłączania silnika lub w trakcie pierwszych 10 sekund uruchamiania silnika w kolejnym cyklu jazdy.

5.3. Wymagania dotyczące zwiększania wartości mianownika

5.3.1. Ogólne zasady dotyczące zwiększania wartości

Wartość mianownika należy zwiększyć jeden raz w ciągu cyklu jazdy, jeśli ma to miejsce w trakcie tego cyklu jazdy:

- wartość ogólnego mianownika zwiększa się w sposób określony w pkt 5.4; oraz
- mianownik nie jest dezaktywowany zgodnie z pkt 5.6; oraz
- w stosownych przypadkach spełnione są konkretne dodatkowe zasady dotyczące zwiększania wartości określone w pkt 5.3.2.

⁽¹⁾ Wartość ta odpowiada maksymalnej wartości szesnastkowej 0xFFFF przy rozdzielczości 0x1.

5.3.2. Dodatkowe zasady dotyczące zwiększania wartości w odniesieniu do układów monitorujących

5.3.2.1. Określony mianownik dla układu odpowietrzania układu paliwowego (zastrzeżony)

5.3.2.2. Określony mianownik dla układów powietrza wtórnego (zastrzeżony)

5.3.2.3. Określony mianownik dla komponentów/układów funkcjonujących wyłącznie w momencie uruchamiania silnika

Poza wymaganiami przedstawionymi w pkt 5.3.1 lit. a) i b) wartość(-ci) mianownika układów monitorujących komponenty lub układy funkcjonujące wyłącznie w momencie uruchamiania silnika należy zwiększyć, jeśli taki komponent lub układ jest uruchamiany na okres co najmniej 10 sekund.

Dla potrzeb wyznaczenia czasu tego polecenia „włączenia” system OBD nie może uwzględnić czasu późniejszej interwencji żadnego z komponentów czy układów w ramach tego samego cyklu jazdy dokonanej wyłącznie na potrzeby monitorowania.

5.3.2.4. Określony mianownik dla komponentów lub układów, które nie funkcjonują w sposób ciągły.

Niezależnie od wymagań przedstawionych w pkt 5.3.1 lit. a) i b) wartość mianownika lub mianowników układów monitorujących komponenty lub układy, które nie funkcjonują w sposób ciągły (np. zawory układu zmiennego ustawienia rozrządu (VVT) lub zawory EGR), jest zwiększana, jeśli taki komponent lub układ jest uruchamiany (np. polecenie „włączyć”, „otworzyć”, „zamknąć”, „zablokować”) co najmniej dwukrotnie w ciągu cyklu jazdy, lub w łącznym czasie co najmniej 10 sekund, w zależności od tego, który z warunków wystąpi pierwszy.

5.3.2.5. Konkretny mianownik w odniesieniu do DPF

Niezależnie od wymagań przedstawionych w pkt 5.3.1 lit. a) i b), mianownik lub mianowniki DPF zwiększa się w co najmniej jednym cyklu jazdy, jeśli co najmniej 800 zsumowanych kilometrów działania pojazdu, lub co najmniej 750 minut czasu pracy silnika, nastąpiło od momentu ostatniego zwiększenia mianownika.

5.3.2.6. Konkretny mianownik w odniesieniu do katalizatora utleniającego

Niezależnie od wymagań przedstawionych w pkt 5.3.1 lit. a) i b), w co najmniej jednym cyklu jazdy mianownik lub mianowniki układów monitorujących katalizator utleniający wykorzystywany w celu aktywnej regeneracji DPF zwiększa się, jeżeli regeneracja trwa co najmniej 10 sekund.

5.3.2.7. Określony mianownik w odniesieniu do silników hybrydowych (zastrzeżony)

5.4. Wymagania dotyczące zwiększania wartości ogólnego mianownika

Wartość ogólnego mianownika zwiększana jest w ciągu 10 sekund wyłącznie, jeśli w pojedynczym cyklu jazdy spełnione są następujące kryteria:

a) całkowity czas od rozpoczęcia cyklu jazdy wynosi co najmniej 600 sekund, przy czym:

(i) pojazd znajduje się na wysokości poniżej 2 500 m n.p.m.; oraz

(ii) temperatura otoczenia wynosi co najmniej 266 K (-7 stopni Celsjusza); oraz

(iii) temperatura otoczenia wynosi maksymalnie 308 K (35 stopni Celsjusza);

b) silnik pracuje z prędkością co najmniej $1\,150\text{ min}^{-1}$ przez łącznie co najmniej 300 sekund w warunkach określonych powyżej w lit. a); alternatywą, którą może wykorzystać producent zamiast kryterium pracy z prędkością co najmniej $1\,150\text{ min}^{-1}$, jest praca silnika na poziomie co najmniej 15 % obciążonego obciążenia lub eksploatacja pojazdu przy prędkości co najmniej 40 km/h;

c) silnik pracuje w sposób ciągły na biegu jałowym (np. kierujący nie naciska pedału gazu i albo pojazd porusza się z prędkością maksymalnie 1,6 km/h, albo silnik pracuje z prędkością maksymalnie 200 min^{-1} powyżej normalnej prędkości nagrzanego silnika na biegu jałowym) przez co najmniej 30 sekund w warunkach określonych w lit. a) powyżej.

5.5. Wymagania dotyczące zwiększania wartości licznika cyklu zapłonu

Wartość licznika cyklu zapłonu musi być zwiększona tylko raz przy uruchamianiu silnika.

5.6. Dezaktywacja zwiększania liczników, mianowników i mianownika ogólnego

5.6.1. W ciągu 10 sekund od wykrycia nieprawidłowości (tzn. zapisania potencjalnego lub potwierdzonego i aktywnego DTC), która powoduje unieruchomienie układu monitorującego, system OBD wyłącza dalsze zwiększanie odpowiedniego licznika i mianownika każdego wyłączonego układu monitorującego.

Kiedy nieprawidłowość przestaje być wykrywana (tzn. potencjalny DTC ulega wykasowaniu samoistnie lub w wyniku polecenia narzędzia skanującego), zwiększanie wartości wszystkich odpowiednich liczników i mianowników wznowiane jest w ciągu 10 sekund.

- 5.6.2. W ciągu 10 sekund od włączenia jednostki odbioru mocy (PTO), która unieruchamia układ monitorujący zgodnie z pkt 5.2.5 załącznika 9B, system OBD wyłącza dalsze zwiększanie odpowiedniego licznika i mianownika każdego wyłączzonego układu monitorującego.

Po zakończeniu działania PTO zwiększanie wartości wszystkich odpowiednich liczników i mianowników wznawiane jest w ciągu 10 sekund.

- 5.6.3. W przypadku nieprawidłowości (tzn. zapisania potencjalnego lub potwierdzonego i aktywnego DTC), która uniemożliwia określenie, czy spełnione zostały kryteria mianownika_m układu monitorującego wspomnianego w pkt 5.3⁽¹⁾, system OBD uniemożliwia dalsze zwiększanie licznika_m i mianownika_m w ciągu 10 sekund.

Kiedy nieprawidłowość ustępuje (np. bieżący kod ulega wykasowaniu samoistnie lub w wyniku polecenia narzędzia skanującego), zwiększanie wartości licznika_m i mianownika_m wznawiane jest w ciągu 10 sekund.

- 5.6.4. W przypadku nieprawidłowości (tzn. zapisu potencjalnego lub potwierdzonego i aktywnego DTC), która uniemożliwia określenie, czy spełnione zostały kryteria ogólnego mianownika wspomnianego w pkt 5.4, system OBD uniemożliwia dalsze zwiększanie ogólnego mianownika w ciągu 10 sekund.

Kiedy nieprawidłowość ustępuje (np. bieżący kod ulega wykasowaniu samoistnie lub w wyniku polecenia narzędzia skanującego), zwiększanie wartości ogólnego mianownika wznawiane jest w ciągu 10 sekund.

Zwiększanie wartości mianownika ogólnego nie może być dezaktywowane w żadnych innych warunkach.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚLEDZENIA I REJESTROWANIA DANYCH NA TEMAT RZECZYWISTEGO DZIAŁANIA

W przypadku każdej grupy układów monitorujących wymienionych w dodatku 1 do niniejszego załącznika, system OBD śledzi liczniki i mianowniki każdego określonego układu monitorującego wymienionego w dodatku 3 do załącznika 9B należącego do takiej grupy osobno.

Układ podaje informacje tylko o odpowiednim liczniku i mianowniku dla określonego układu monitorującego, który charakteryzuje się najniższym współczynnikiem liczbowym.

Jeśli co najmniej dwa układy monitorujące wykazują takie same współczynniki, w odniesieniu do takiej grupy układów monitorujących podaje się licznik i mianownik tego układu monitorującego, który ma najwyższy mianownik.

W celu ustalenia najniższego współczynnika danej grupy bez zniekształcenia uwzględnia się wyłącznie układy monitorujące wymienione konkretnie w takiej grupie (np. czujnik NO_x wykorzystywany w funkcji układu monitorującego wymienionego w załączniku 9B dodatek 3 pozycja 3 „SCR” włączany jest do grupy układów monitorujących „czujniki spalin”, a nie do grupy układów monitorujących „SCR”).

System OBD śledzi również ogólny mianownik i licznik cyklu zapłonu i przekazuje na ich temat informacje.

Uwaga: Zgodnie z pkt 4.1.1 producenci nie mają obowiązku stosowania w systemach OBD algorytmów oprogramowania umożliwiających indywidualne śledzenie i przekazywanie danych o licznikach i mianownikach stale funkcjonujących układów monitorujących.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA I UDOSTĘPNIANIA DANYCH NA TEMAT RZECZYWISTEGO DZIAŁANIA

Udostępnianie danych o rzeczywistym działaniu jest nowym przypadkiem użycia i nie zostało włączone do trzech istniejących przypadków użycia dotyczących wykrywania ewentualnych nieprawidłowości.

7.1. Informacje o danych dotyczących rzeczywistego działania

Informacje o danych dotyczących rzeczywistego działania muszą być dostępne na żądanie z zewnątrz zgodnie z pkt 7.2.

Informacje te są źródłem danych na temat rzeczywistego działania dla organów udzielających homologacji.

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do załącznika 9B) do zewnętrznej aparatury badawczej IUPR w celu gromadzenia danych oraz udostępnić osobie kontrolującej następujące dane:

- VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- licznik i mianownik dla każdej grupy układów monitorujących rejestrowanych przez układ zgodnie z pkt 6;
- ogólny mianownik;
- wartość licznika cyklu zapłonu;

⁽¹⁾ Np. prędkość pojazdu/prędkość obrotowa silnika/obliczone obciążenie, temperatura otoczenia, wzniesienie, bieg jałowy, czas działania.

- e) całkowita liczba godzin pracy silnika;
- f) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy A;
- g) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B (B1 i B2).

Dane te muszą być dostępne tylko do odczytu (tzn. bez możliwości ich skasowania).

7.2. Dostęp do danych na temat rzeczywistego działania

Dostęp do danych dotyczących rzeczywistego działania musi być zapewniony wyłącznie zgodnie z normami wymienionymi w dodatku 6 do załącznika 9B i poniższych podpunktach ⁽¹⁾.

Dostęp do danych dotyczących rzeczywistego działania nie może być uzależniony od żadnego kodu dostępu, czy też innego środka czy metody uzyskiwanych wyłącznie od producenta lub jego dostawców. Interpretacja danych dotyczących rzeczywistego działania nie może wymagać posiadania określonych informacji dekodujących, chyba że informacje takie są publicznie dostępne.

Metoda dostępu (tj. punkt/węzeł dostępu) do danych dotyczących rzeczywistego działania musi być taka sama jak w przypadku wszystkich danych OBD. Metoda ta musi umożliwiać dostęp do kompletnych danych dotyczących rzeczywistego działania wymaganych na potrzeby niniejszego załącznika.

7.3. Ponowne inicjowanie danych dotyczących rzeczywistego działania

7.3.1. Zerowanie

Każdą wartość można wyzerować tylko wtedy, kiedy następuje wyzerowanie pamięci NVRAM (np. przy okazji programowania). Wartości nie można zerować w żadnych innych okolicznościach, w tym również w przypadku otrzymania od narzędzia skanującego polecenia usunięcia błędnych kodów.

7.3.2. Zerowanie w przypadku przekroczenia zasobów pamięci

Jeżeli licznik lub mianownik danego układu monitorującego osiąga wartość $65\,535 \pm 2$, obydwie liczby należy podzielić przez dwa przed ponownym zwiększaniem ich wartości w cel uniknięcia problemów związanych z zasobami pamięci.

Jeśli licznik cyklu zapłonu osiąga wartość maksymalną na poziomie $65\,535 \pm 2$, licznik cyklu zapłonu może zostać odwrócony i zwiększony do wartości zerowej w następnym cyklu zapłonu w celu uniknięcia problemów związanych z zasobami pamięci.

Jeśli ogólny mianownik osiągnie maksymalną wartość $65\,535 \pm 2$, może on zostać odwrócony i zwiększony do zera w następnym cyklu jazdy, który spełnia definicję ogólnego mianownika w celu uniknięcia problemów związanych z zasobami pamięci.

⁽¹⁾ Zezwala się na wykorzystanie przez producenta dodatkowej pokładowej instalacji diagnostycznej, takiej jak np. ekran wideo montowany na desce rozdzielczej, dla zapewnienia dostępu do danych dotyczących rzeczywistego działania. Takie dodatkowe wyposażenie nie podlega wymogom zawartym w niniejszym załączniku.

Dodatek 1

Grupy układów monitorujących

W niniejszym załączniku uwzględniono następujące grupy układów monitorujących:

A. Katalizatory utleniające

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 5 dodatku 3 do załącznika 9B.

B. Układy selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 3 dodatku 3 do załącznika 9B.

C. Czujniki spalin i tlenu

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 13 dodatku 3 do załącznika 9B.

D. Układy EGR oraz VVT

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycjach 6 i 9 dodatku 3 do załącznika 9B.

E. Układy DPF

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 2 dodatku 3 do załącznika 9B.

F. Układ sterowania ciśnieniem doładowania

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 8 dodatku 3 do załącznika 9B.

G. Adsorber NO_x

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 4 dodatku 3 do załącznika 9B.

H. Katalizator trójdrożny

Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 15 dodatku 3 do załącznika 9B.

I. Układy wyparne (zastrzeżone)

J. Układ powietrza wtórnego (zastrzeżone)

Konkretny układ monitorujący może należeć tylko do jednej z tych grup.

ZAŁĄCZNIK 10

WYMAGANIA DOTYCZĄCE OGRANICZENIA EMISJI NIEOBJĘTYCH CYKLEM BADAWCZYM (OCE) ORAZ EMISJI W CZASIE EKSPLOATACJI

1. STOSOWANIE

Niniejszy załącznik ustanawia wymagania dotyczące działania i zakaz strategii nieracjonalnych w odniesieniu do silników i pojazdów, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, w celu zapewnienia skutecznej kontroli emisji zanieczyszczeń w szerokim zakresie warunków otoczenia i pracy silnika napotykanym w normalnych warunkach użytkowania pojazdu. Określa on także procedury badania emisji nieobjętych cyklem badawczym podczas homologacji typu oraz rzeczywistego użytkowania pojazdu.

Niniejszy załącznik jest oparty na ogólnościowym zharmonizowanym cyklu badań OCE – ogólnościowy przepis techniczny nr 10.

2. Zastrzeżony ⁽¹⁾

3. DEFINICJE

3.1. „Uruchamianie silnika” oznacza proces od rozpoczęcia obrotu korbowodu do osiągnięcia przez silnik prędkości obrotowej 150 min⁻¹ poniżej normalnej prędkości nagrzanego silnika na biegu jałowym (jak określono w pozycji „D” (drive) pojazdów wyposażonych w przekładnię automatyczną).

3.2. „Nagrzewanie silnika” oznacza dostatecznie długie działanie silnika aby chłodziwo osiągnęło temperaturę minimalną co najmniej 70 °C.

3.3. „Prędkość znamionowa” oznacza maksymalną prędkość silnika przy pełnym obciążeniu, na jaką pozwala regulator obrotów zgodnie z opisem producenta, lub, jeżeli nie istnieje taki regulator, prędkość przy której silnik wytwarza maksymalną moc, zgodnie z opisem producenta w dokumentacji handlowej i serwisowej.

3.4. „Emisje regulowane” oznaczają „zanieczyszczenia gazowe” i „cząstki stałe” (PM) zdefiniowane w pkt 2 niniejszego regulaminu.

4. WYMAGANIA OGÓLNE

Każdy układ silnika i każdy element konstrukcji, który może mieć wpływ na emisję regulowanych zanieczyszczeń, jest tak zaprojektowany, skonstruowany, zmontowany i zainstalowany, aby umożliwić w warunkach normalnego użytkowania spełnianie przez silnik przepisów niniejszego załącznika.

4.1. Zakaz stosowania strategii nieracjonalnych

Układy silnika i pojazdy nie mogą być wyposażone w strategię nieracjonalne.

4.2. Zastrzeżony ⁽²⁾

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSIĄGÓW

5.1. Strategie kontroli emisji

Strategie kontroli emisji należy zaplanować w taki sposób by układ silnika mógł przy normalnej eksploatacji spełnić wymagania zawarte w niniejszym załączniku. Normalna eksploatacja nie jest ograniczona do warunków działania określonych w pkt 6.

5.1.1. Wymagania dotyczące podstawowych strategii kontroli emisji (BES)

BES nie dokonuje rozróżnienia pomiędzy działaniem na potrzeby odpowiedniego badania dla homologacji typu lub badania certyfikacyjnego a innym działaniem i zapewnia niższy poziom kontroli emisji w warunkach, które nie są zasadniczo uwzględnione w odpowiednim rodzaju badania na potrzeby odpowiedniego badania dla homologacji typu lub badania certyfikacyjnego.

⁽¹⁾ Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 10 na temat OCE. Niektóre punkty ogólnościowego przepisu technicznego na temat OCE nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

⁽²⁾ Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 10 na temat OCE. Niektóre punkty ogólnościowego przepisu technicznego na temat OCE nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

5.1.2. Wymagania dotyczące pomocniczych strategii kontroli emisji (AES)

AES nie zmniejsza skuteczności układu kontroli emisji wobec BES w warunkach, które można napotkać przy normalnej eksploatacji silnika w działaniu, chyba że AES spełnia jeden z powyższych wyjątków:

- a) jej funkcjonowanie jest zasadniczo uwzględnione w odpowiednich badaniach dla homologacji typu, w tym w procedurach badania emisji nieobjętych cyklem badawczym przewidzianych w pkt 7 niniejszego załącznika oraz w przepisach dotyczących zgodności eksploatacyjnej zawartych w pkt 9 niniejszego regulaminu;
- b) jest aktywowana na potrzeby ochrony silnika lub pojazdu przed uszkodzeniem lub wypadkiem;
- c) jest aktywowana wyłącznie podczas uruchamiania lub nagrzewania silnika, zgodnie z definicjami zawartymi w niniejszym załączniku;
- d) jej działanie ma zrównoważyć kontrolę jednego rodzaju emisji objętych przepisami w celu utrzymania kontroli nad innym rodzajem emisji objętych przepisami w konkretnych warunkach otoczenia lub warunkach eksploatacyjnych, które nie zostały zasadniczo uwzględnione w badaniach homologacji typu lub badaniach certyfikacyjnych. Ogólnym skutkiem takiej AES ma być rekompensowanie skutków ekstremalnych warunków otoczenia w sposób zapewniający akceptowalną kontrolę nad wszystkimi emisjami objętymi przepisami.

5.2. Ogólnoświatowe zharmonizowane nieprzekraczalne wymagania dotyczące emisji gazów i cząstek stałych

5.2.1. Emisje spalin nie mogą przekraczać obowiązujących wartości granicznych emisji określonych w pkt 5.2.2.

5.2.2. Obowiązują następujące wartości graniczne emisji:

- a) dla CO: 2 000 mg/kWh;
- b) dla HC: 220 mg/kWh;
- c) dla NO_x: 600 mg/kWh;
- d) dla cząstek stałych: 16 mg/kWh.

6. WARUNKI OTOCZENIA I WARUNKI EKSPLOATACYJNE

Wartości graniczne WNTE mają zastosowanie przy:

- a) wszystkich wartościach ciśnienia atmosferycznego równych lub większych od 82,5 kPa;
- b) wszystkich temperaturach równych lub niższych od temperatury określonej przy pomocy równania 5 przy określonym ciśnieniu atmosferycznym:

$$T = -0,4514 \times (101,3 - p_b) + 311 \quad (5)$$

gdzie:

T temperatura powietrza otaczającego, K

p_b ciśnienie atmosferyczne, kPa

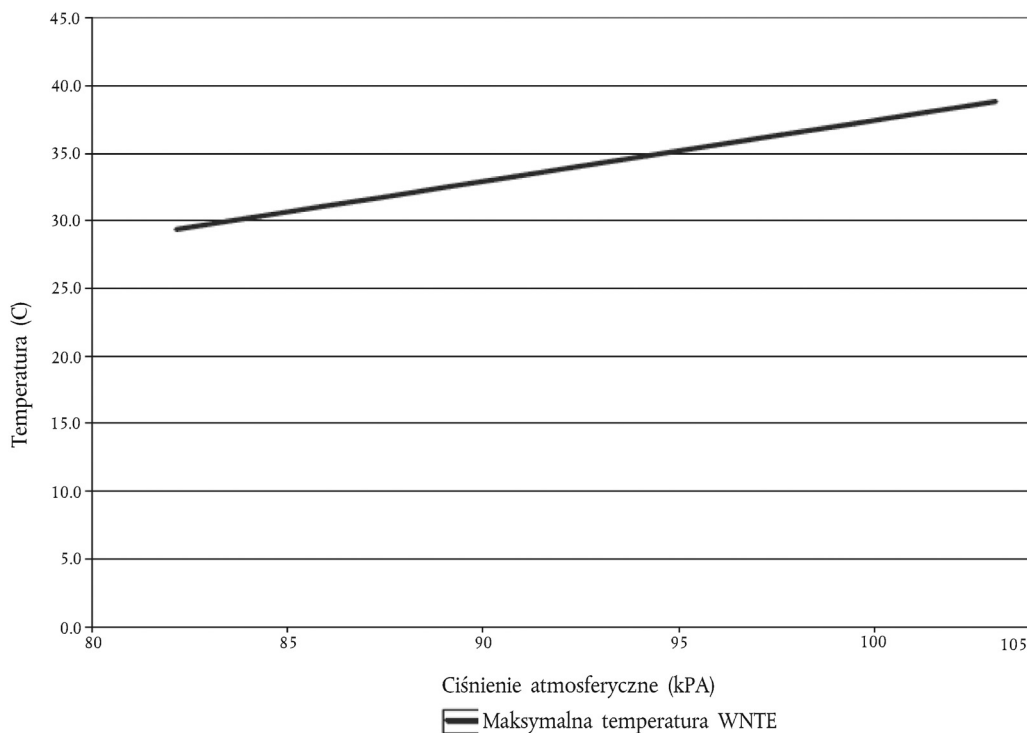
- c) Temperatura chłodziwa silnika wynosi powyżej 343 K (70 °C).

Odpowiednie warunki odnoszące się do ciśnienia atmosferycznego i temperatury otoczenia pokazane są na rys. 1.

Zakres ciśnienia atmosferycznego i temperatury WNTE

Rysunek 1

Przedstawienie ciśnienia atmosferycznego i temperatury



7. NIEOBJĘTE CYKLEM BADAWCZYM BADANIA LABORATORYJNE ORAZ BADANIA SILNIKÓW W POJEŹDZIE W RAMACH HOMOLOGACJI TYPU

Wymagania dotyczące nieobjętego cyklem badawczym badania laboratoryjnego nie mają zastosowania do homologacji typu silnika o zapłonie iskrowym na podstawie niniejszego regulaminu.

7.1. Obszar kontrolny ogólnościowych zharmonizowanych nieprzekraczalnych wymagań

Obszar kontrolny WNTÉ obejmuje prędkość obrotową silnika i punkty obciążenia zdefiniowane w pkt 7.1.1–7.1.6. Rysunek 2 przedstawia przykład obszaru kontrolnego WNTÉ.

7.1.1. Zakres prędkości obrotowej silnika

Obszar kontrolny WNTÉ obejmuje wszystkie prędkości eksploatacyjne pomiędzy 30. percentylem skumulowanego rozkładu prędkości w cyklu badania WHTC, w tym prędkością pracy bez obciążenia, (n_{30}) i najwyższą prędkością, przy której moc silnika stanowi 70 procent mocy maksymalnej (n_{hi}). Na rys. 3 przedstawiono przykład skumulowany rozkład częstotliwości prędkości WNTÉ dla konkretnego silnika.

7.1.2. Zakres momentu obrotowego silnika

Obszar kontrolny WNTÉ obejmuje wszystkie punkty obciążenia silnika o wartości momentu obrotowego co najmniej 30 % maksymalnej wartości momentu obrotowego danego silnika.

7.1.3. Zakres mocy silnika

Niezależnie od przepisów pkt 7.1.1 i 7.1.2 prędkość i punkty obciążenia poniżej 30 % wartości maksymalnej mocy silnika są wyłączone z obszaru kontroli WNTÉ w odniesieniu do wszystkich emisji.

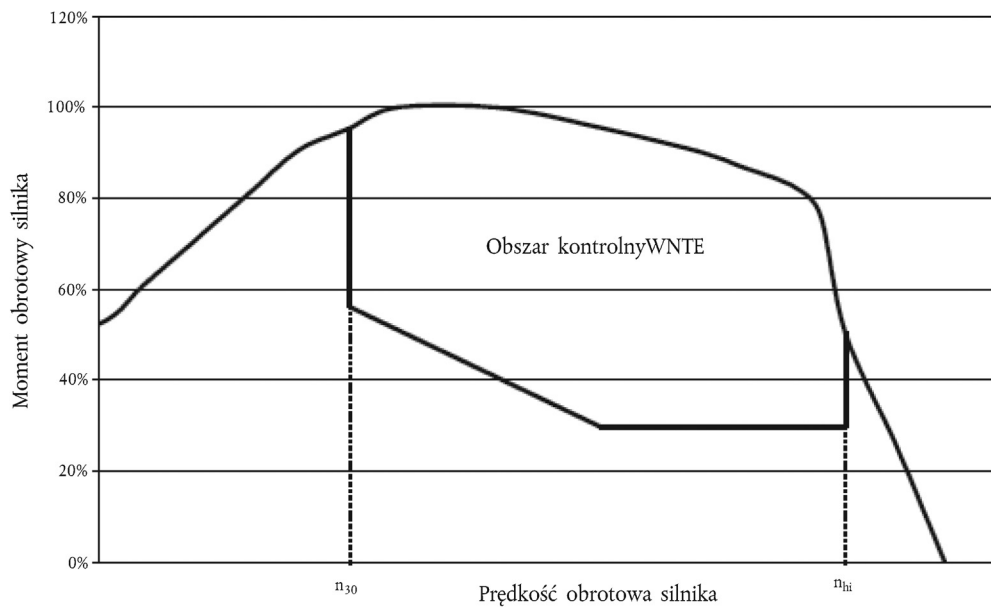
7.1.4. Zastosowanie pojęcia rodziny silników

Zasadniczo każdy silnik z rodziny posiadający unikalny moment obrotowy/krzywą mocy ma swój indywidualny obszar kontroli WNTÉ. Na potrzeby badania rzeczywistego działania zastosowanie ma indywidualny obszar kontrolny danego silnika. Na potrzeby badania dla homologacji typu (badania certyfikacyjnego) w ramach pojęcia rodziny silników ogólnościowego przepisu technicznego na temat WHDC producent może opcjonalnie zastosować pojedynczy obszar kontroli WNTÉ dla rodziny silników pod następującymi warunkami:

- a) pojedynczy zakres prędkości obrotowej silnika obszaru kontrolnego WNTÉ może zostać wykorzystany jeżeli zmierzone prędkości obrotowe silnika n_{30} i n_{hi} mieszczą się w przedziale $\pm 3\%$ prędkości obrotowej silnika deklarowanej przez producenta. Jeżeli dla którejkolwiek z prędkości obrotowych silnika tolerancja zostanie przekroczona, do określania obszaru kontrolnego WNTÉ wykorzystuje się zmierzone prędkości obrotowe silnika;
- b) pojedynczy zakres momentu obrotowego/mocy silnika obszaru kontrolnego WNTÉ może zostać wykorzystany jeśli obejmuje pełny zakres wartości znamionowej (od najwyższej do najniższej) rodziny silników. Dozwolone jest również grupowanie wartości znamionowych silników na różne obszary kontrolne WNTÉ.

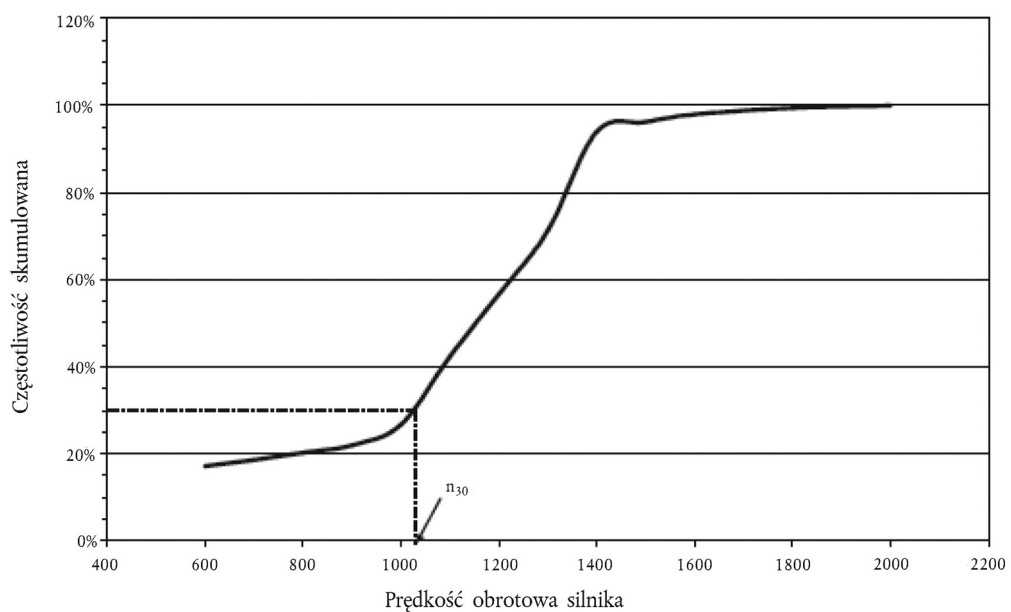
Rysunek 2

Przykład obszaru kontrolnego WNTÉ



Rysunek 3

Przykład skumulowanego rozkładu częstotliwości prędkości WNTÉ



7.1.5. Wyłączenie zgodności w odniesieniu do niektórych punktów eksploatacyjnych WNTE

Producent może wnioskować, by organ udzielający homologacji typu wyłączył w trakcie badania dla homologacji typu/badania certyfikacyjnego punkty eksploatacyjne z obszaru kontrolnego WNTE zdefiniowane w pkt 7.1.1–7.1.4. Organ udzielający homologacji typu może wyrazić zgodę na takie wyłączenie, jeśli producent wykaze, że silnik nie jest w stanie działać w takich punktach w żadnym układzie pojazdu.

7.2. Minimalny okres trwania w przypadku konkretnego wydarzenia ogólnosiwiatowych zharmonizowanych nieprzekraczalnych wymagań dotyczących emisji oraz częstotliwość próbkowania

7.2.1. W celu określenia zgodności z wartościami granicznymi emisji określonymi w pkt 5.2 silnik musi być eksploatowany w obszarze kontrolnym WNTE zdefiniowanym w pkt 7.1, zaś jego emisje muszą być mierzone i integrowane przez okres co najmniej 30 sekund. Konkretnie wydarzenie WNTE definiuje się jako pojedynczy zestaw zintegrowanych emisji w pewnym okresie czasu. Przykładowo, jeśli silnik pracuje przez 65 kolejnych sekund w obszarze kontrolnym WNTE oraz warunkach otoczenia, stanowi to konkretne wydarzenie WNTE, a emisje uśredniane są przez cały okres 65 sekund. W przypadku badań laboratoryjnych stosuje się okres całkowania zdefiniowany w pkt 7.5.

7.2.2. W przypadku silników wyposażonych w układy kontroli emisji obejmujące regenerację okresową, jeśli regeneracja taka następuje w trakcie badania WNTE, wówczas okres uśredniania musi być co najmniej tak długi jak okres pomiędzy wydarzeniami pomnożony przez liczbę pełnych regeneracji w okresie próbkowania. Wymaganie to ma zastosowanie wyłącznie w odniesieniu do silników, które wytwarzają elektroniczny sygnał wskazujący początek regeneracji.

7.2.3. Wydarzenie WNTE to sekwencja danych zgromadzonych przy częstotliwości co najmniej 1 Hz w trakcie pracy silnika w obszarze kontrolnym WNTE przez minimalny okres trwania wydarzenia lub dłużej. Dane dotyczące mierzonych emisji są uśredniane przez okres trwania każdego wydarzenia WNTE.

7.3. Badanie rzeczywistego działania

Badanie demonstracyjne PEMS przeprowadza się w ramach homologacji typu poprzez badanie silnika macierzystego w pojeździe stosując procedurę opisaną w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

7.3.1. Producent może wybrać pojazd używany do badań, ale wybór pojazdu podlega zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu. Charakterystyka pojazdu używanego do badania demonstracyjnego PEMS musi być reprezentatywna dla kategorii pojazdu, dla której przeznaczony jest układ silnika. Pojazd ten może być pojazdem prototypowym.

7.3.2. Na wniosek organu udzielającego homologacji typu w pojeździe może być badany dodatkowy silnik z danej rodziny silników lub silnik równoważny reprezentujący inną kategorię pojazdu.

7.4. Badania laboratoryjne w odniesieniu do ogólnosiwiatowych zharmonizowanych nieprzekraczalnych wymagań

W przypadkach kiedy przepisy niniejszego załącznika są wykorzystywane jako podstawa do badań laboratoryjnych, zastosowanie mają następujące przepisy:

7.4.1. Konkretnie emisje masowe regulowanych zanieczyszczeń określa się na podstawie losowo wskazanych punktów badania rozmieszczonych w obszarze kontrolnym WNTE. Wszystkie punkty badania muszą mieścić się w 3 losowo wybranych komórkach siatki nałożonej na obszar kontrolny. Siatka składa się z 9 komórek w przypadku silników o prędkości znamionowej poniżej $3\,000\text{ min}^{-1}$ oraz 12 komórek w przypadku prędkości znamionowej równej lub większej niż $3\,000\text{ min}^{-1}$. Siatki określa się w następujący sposób:

a) zewnętrzne granice siatki odpowiadają obszarowi kontrolnemu WNTE;

b) 2 linie pionowe w jednakowych odstępach między prędkościami obrotowymi silnika n_{30} i n_{hi} w odniesieniu do siatek 9-komórkowych lub 3 linie pionowe w jednakowych odstępach między prędkościami obrotowymi silnika n_{30} i n_{hi} w odniesieniu do siatek 12-komórkowych; oraz

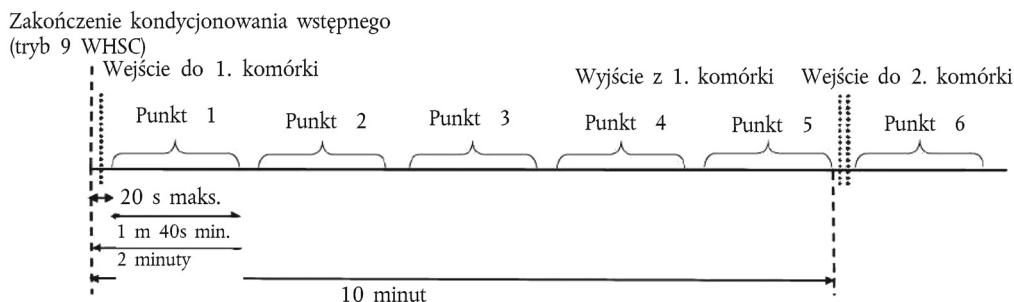
c) 2 linie w jednakowej odległości od momentu obrotowego silnika ($\frac{1}{3}$) na każdej linii poziomej w obszarze kontrolnym WNTE.

Przykłady siatek zastosowanych w konkretnych silnikach pokazano na rysunkach 5 i 6.

- 7.4.2. Każda z 3 wybranych komórek siatki musi zawierać 5 losowych punktów badania, tak więc w obszarze kontrolnym WNTÉ badanych jest 15 losowych punktów badania. Każda komórka badana jest sekwencyjnie; dlatego też przed przejściem do kolejnej komórki siatki bada się wszystkie 5 punktów w jednej komórce siatki. Punkty badania łączone są w pojedynczy liniowy cykl badania w warunkach ustalonych.
- 7.4.3. Kolejność badania komórek siatki oraz kolejność badania punktów w ramach jednej komórki siatki wyznacza się losowo. 3 poddawane badaniu komórki siatki, 15 punktów badania oraz kolejność punktów w komórce siatki wybierane są przez organ udzielający homologacji typu lub organ certyfikacji, które stosują uznane metody statystyczne randomizacji.
- 7.4.4. Średnie wartości konkretnych emisji masowych zanieczyszczeń gazowych podlegających uregulowaniom nie mogą przekraczać wartości granicznych WNTÉ określonych w pkt 5.2 przy pomiarze dowolnego cyklu w komórce siatki z 5 punktami badania.
- 7.4.5. Średnie wartości konkretnych emisji masowych regulowanych zanieczyszczeń pyłowych podlegających uregulowaniom nie mogą przekraczać wartości granicznych WNTÉ określonych w pkt 5.2 przy pomiarze cyklu wszystkich 15 punktów.
- 7.5. Procedura badania laboratoryjnego
- 7.5.1. Po zakończeniu cyklu WHSC silnik jest poddawany kondycjonowaniu wstępnemu w trybie 9 WHSC przez okres trzech minut. Sekwencja badawcza rozpoczyna się natychmiast po zakończeniu etapu kondycjonowania wstępnego.
- 7.5.2. Silnik pracuje przez 2 minuty w każdym losowym punkcie badania. Okres ten obejmuje linię z poprzedniego punktu warunków ustalonych. Przejścia pomiędzy punktami badania muszą być linearnie dla prędkości obrotowej silnika oraz obciążenia i trwają 20 ± 1 sekund.
- 7.5.3. Całkowity czas badania, od jego początku do końca, wynosi 30 minut. Badanie każdego zestawu 5 wybranych losowo punktów w komórce siatki musi trwać 10 minut mierzonych od rozpoczęcia linii wejścia do pierwszego punktu do końca pomiaru w warunkach ustalonych w punkcie piątym. Rysunek 5 ilustruje sekwencję procedury badania.
- 7.5.4. Badanie laboratoryjne WNTÉ musi odpowiadać walidacyjnym danym statystycznym wskazanym w pkt 7.8.7 załącznika 4.
- 7.5.5. Pomiar emisji przeprowadza się zgodnie z pkt 7.5, 7.7 i 7.8 załącznika 4.
- 7.5.6. Obliczenie wyników badania przeprowadza się zgodnie z pkt 8 załącznika 4.

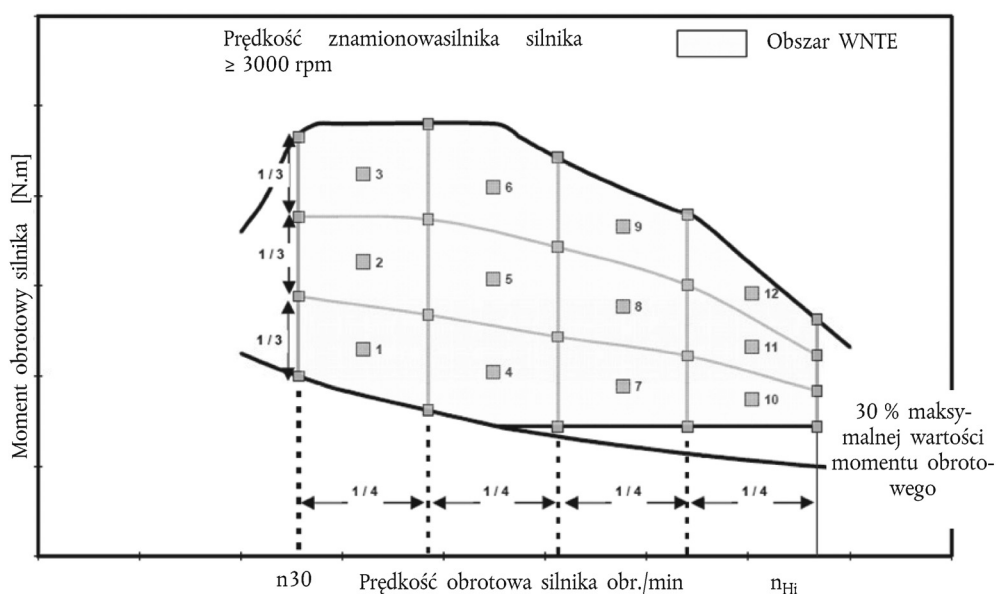
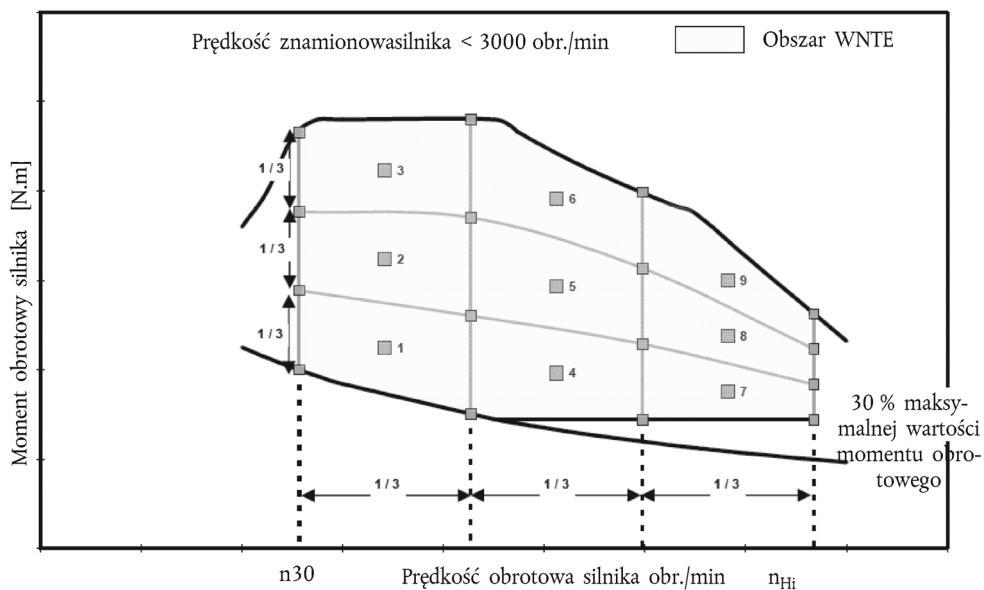
Rysunek 4

Schematyczny obraz początku cyklu badawczego WNTÉ



Rysunki 5 i 6

Siatka cyklu badawczego WNTÉ



7.6. Zaokrąglanie

Każdy wynik końcowy badania zaokrąglany jest za jednym razem do liczby miejsc dziesiętnych wskazanej w odpowiedniej normie emisji WHDC z jedną dodatkową cyfrą, zgodnie z ASTM E 29-06. Nie wolno zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku dotyczącego emisji jednostkowej.

8. ZASTRZEŻONY

9. ZASTRZEŻONY

10. OŚWIADCZENIE O ZGODNOŚCI EMISJI NIEOBJĘTYCH CYKLEM BADAWCZYM

Występując o homologację typu producent przedstawia oświadczenie, że rodzina silników lub pojazd spełnia wymagania zawarte w niniejszym regulaminie dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym. Ponadto zgodność z odpowiednimi wartościami granicznymi emisji oraz wymaganiami dotyczącymi emisji w trakcie eksploatacji weryfikuje się w drodze dodatkowych badań.

10.1. Przykładowe oświadczenie o zgodności emisji poza cyklem badania

Poniżej zamieszczono przykładowe oświadczenie o zgodności emisji:

„(Nazwa producenta) zaświadcza, że silniki w tej rodzinie silników spełniają wszystkie wymagania zawarte w niniejszym załączniku. (Nazwa producenta) składa to oświadczenie w dobrej wierze, po przeprowadzeniu odpowiedniej oceny inżynierskiej emisji produkowanych przez silniki w danej rodzinie silników w odpowiednim zakresie warunków eksploatacyjnych i warunków otoczenia.”

10.2. Podstawa do oświadczenia o zgodności emisji poza cyklem badania

Producent prowadzi w swoim zakładzie rejestry zawierające wszystkie dane z badań, analizy inżynierskie i inne informacje stanowiące podstawę do oświadczenia o zgodności emisji poza cyklem badania. Producent przedkłada takie informacje urzędowi certyfikującemu lub organowi udzielającemu homologacji typu na jego wniosek.

11. DOKUMENTACJA

Organ udzielający homologacji typu może zażądać od producenta przedłożenia kompletu dokumentów. Zestaw ten powinien zawierać opisy każdego elementu projektu i strategii kontroli emisji układu silnika, a także środki kontroli zmiennych wyjściowych i informację, czy kontrola jest pośrednia, czy bezpośrednia.

Informacja ta może zawierać pełen opis strategii kontroli emisji. Może również zawierać informacje na temat działania wszystkich AES i BEŚ, w tym opis parametrów modyfikowanych przez dowolne AES oraz warunków granicznych działania AES, jak również wskazanie, które AES i BES działają w warunkach przeprowadzania procedur badania opisanych w niniejszym załączniku.

Dodatek 1

Badanie demonstracyjne PEMS w ramach homologacji typu

A.1.1. Wstęp

Niniejszy dodatek opisuje procedurę badania demonstracyjnego PEMS w ramach homologacji typu.

A.1.2. Badany pojazd

A.1.2.1. Pojazd używany do badania demonstracyjnego PEMS musi być reprezentatywny dla kategorii pojazdu, dla której przeznaczony jest układ silnika. Pojazd ten może być pojazdem prototypowym lub dostosowywanym pojazdem produkowanym seryjnie.

A.1.2.2. Należy wykazać dostępność i zgodność informacji ciągu danych z ECU (na przykład zgodnie z przepisami pkt 5 załącznika 8 do niniejszego regulaminu).

A.1.3. Warunki badania

A.1.3.1. Obciążenie użytkowe pojazdu

Obciążenie użytkowe pojazdu wynosi 50–60 % maksymalnego obciążenia użytkowego pojazdu zgodnie z załącznikiem II.

A.1.3.2. Warunki otoczenia

Badanie przeprowadza się w warunkach otoczenia opisanych w pkt 4.2 załącznika 8.

A.1.3.3. Temperatura płynu chłodzącego silnika musi być zgodna z pkt 4.3 załącznika 8.

A.1.3.4. Paliwo, środki smarujące i odczynnik

Paliwo, środki smarujące i odczynnik do układu oczyszczania spalin są zgodne z przepisami pkt 4.4 załącznika 8.

A.1.3.5. Wymagania operacyjne i związane z przejazdem

Wymagania operacyjne i związane z przejazdem opisano w pkt 4.5-4.6.8 załącznika 8.

A.1.4. Ocena emisji

A.1.4.1. Badanie jest przeprowadzane, a jego wyniki obliczane zgodnie z pkt 6 załącznika 8.

A.1.5. Sprawozdanie

A.1.5.1. W sprawozdaniu technicznym opisującym badanie demonstracyjne PEMS przedstawia się przeprowadzone czynności oraz wyniki badania i zawiera ono co najmniej następujące informacje:

- a) informacje ogólne określone w pkt 10.1.1 załącznika 8;
 - b) uzasadnienie, dlaczego pojazd lub pojazdy używane do badania można uznać za reprezentatywne dla kategorii pojazdów, dla której przeznaczony jest układ silnika;
 - c) informacje o wyposażeniu do badań i danych z badań określone w pkt 10.1.3 i 10.1.4 załącznika 8;
 - d) informacje o badanym silniku określone w pkt 10.1.5 załącznika 8;
 - e) informacje o pojeździe używanym do badania określone w pkt 10.1.6 załącznika 8;
 - f) informacje o charakterystyce trasy określone w pkt 10.1.7 załącznika 8;
 - g) informacje o danych zmierzonych i obliczonych w danym momencie określone w pkt 10.1.8 i 10.1.9 załącznika 8;
 - h) informacje o uśrednionych i połączonych danych określone w pkt 10.1.10 załącznika 8;
 - i) wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/negatywnej określone w pkt 10.1.11 załącznika 8;
 - j) informacje o weryfikacji badań określone w pkt 10.1.12 załącznika 8.
-

ZAŁĄCZNIK 11

WYMAGANIA W ZAKRESIE ZAPEWNIENIA WŁAŚCIWEGO FUNKCJONOWANIA ŚRODKÓW KONTROLI NO_x

1. WSTĘP

W niniejszym załączniku określono wymagania w zakresie zapewnienia właściwego działania system kontroli emisji NO_x. Obejmuje on wymagania dotyczące pojazdów, w których w celu ograniczenia emisji stosuje się odczynnik.

2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie układy silnika objęte zakresem niniejszego załącznika projektuje się, wykonuje i instaluje w sposób umożliwiający spełnianie przedmiotowych wymagań przez cały zwykły okres eksploatacji silnika w zwykłych warunkach użytkowania. Na potrzeby osiągnięcia tego celu dopuszcza się, aby silniki, których używano przez okres dłuższy od odpowiedniego okresu trwałości, o którym mowa w pkt 5.4 niniejszego regulaminu, wykazywały pewne pogorszenie pod względem skuteczności i czułości układu monitorującego.

2.1. Homologacja alternatywna

2.1.1. Zastrzeżony ⁽¹⁾

2.2. Wymagane informacje

2.2.1. W formularzu określonym w załączniku 1 producent przedstawia informacje w całości opisujące charakterystykę operacyjną i funkcjonalną układu silnika, którego dotyczy niniejszy załącznik.

2.2.2. W wystąpieniu o homologację typu producent określa właściwości wszystkich odczynników zużywanych przez każdy układ kontroli emisji. Taka specyfikacja obejmuje typy i stężenia, temperatury robocze oraz odniesienia do norm międzynarodowych.

2.2.3. Występując o homologację typu organowi udzielającemu homologacji typu przedstawia się informacje zawierające pełny opis właściwości funkcjonalnych i operacyjnych systemu ostrzegania kierowcy zainstalowanego zgodnie z pkt 4 oraz systemu wymuszającego zainstalowanego zgodnie z pkt 5.

2.2.4. Kiedy producent ubiega się o homologację silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, zawiera w pakiecie dokumentacji, o którym mowa w pkt 3.1.3, 3.2.3 lub 3.3.3 niniejszego regulaminu odpowiednie wymagania zapewniające zgodność pojazdu, użytkowanego na drodze lub w inny sposób, stosownie do przypadku, z wymaganiami niniejszego załącznika. Dokumentacja musi zawierać, co następuje:

a) szczegółowe wymagania techniczne, w tym zapewniające zgodność z układami monitorującymi oraz systemami ostrzegania i wymuszającym zainstalowanymi w układzie silnika w celu uzyskania zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika;

b) procedurę weryfikacji, której przestrzega się w związku z zabudową silnika w pojeździe.

Istnienie oraz adekwatność takich wymagań dotyczących zabudowy może zostać sprawdzona podczas procesu homologacji układu silnika.

Dokumentacji, o której mowa w lit. a) i b) powyżej, nie wymaga się, jeśli producent ubiega się o homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.

2.3. Warunki pracy

2.3.1. Każdy układ silnika objęty zakresem niniejszego załącznika zachowuje funkcję kontroli emisji we wszystkich warunkach regularnie występujących na danym obszarze (np. w Unii Europejskiej), w szczególności w niskich temperaturach otoczenia, zgodnie z załącznikiem 10.

2.3.2. System monitorowania kontroli emisji musi być sprawny:

a) w temperaturach otoczenia w zakresie od 266 K do 308 K (od -7 °C do 35 °C);

b) na wysokościach poniżej 1 600 m n.p.m.;

c) przy temperaturze płynu chłodzącego silnika powyżej 343 K (70°C).

Niniejszy punkt nie ma zastosowania w przypadku monitorowania poziomu odczynnika w zbiorniku, które musi się odbywać we wszystkich warunkach, w których pomiar jest technicznie wykonalny, w tym we wszystkich warunkach, w których płynny odczynnik nie jest zamrożony.

2.4. Zabezpieczenie przed zamrożeniem odczynnika

2.4.1. Producent może zastosować podgrzewany lub niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania, zgodnie z ogólnymi wymaganiami zawartymi w pkt 2.3.1. Podgrzewany układ musi spełniać wymagania określone w pkt 2.4.2. Niepodgrzewany układ musi spełniać wymagania określone w pkt 2.4.3.

⁽¹⁾ Punkt ten jest zastrzeżony dla przyszłych homologacji alternatywnych (np. transpozycja Euro VI w regulaminie nr 83).

- 2.4.1.1. O zastosowaniu niepodgrzewanego zbiornika odczynnika i układu dozowania informuje się w pisemnych instrukcjach przeznaczonych dla właściciela pojazdu.
- 2.4.2. Podgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania
- 2.4.2.1. W przypadku zamarznięcia odczynnika producent zapewnia dostępność odczynnika do użycia w ciągu nie więcej niż 70 minut po uruchomieniu pojazdu w temperaturze otoczenia wynoszącej 266 K (-7 °C).
- 2.4.2.2. Demonstracja
- 2.4.2.2.1. Zbiornik odczynnika i układ dozowania kondycjonuje się w temperaturze 255 K (-18 °C) przez 72 godziny lub do czasu, kiedy większa część odczynnika przyjmie postać stałą.
- 2.4.2.2.2. Po upływie okresu kondycjonowania, o którym mowa w pkt 2.4.2.2.1 silnik uruchamia się i użytkuje w temperaturze otoczenia wynoszącej 266 K (-7 °C), w następujący sposób: 10–20 minut pracy na biegu jałowym, a następnie 50 minut przy obciążeniu nie większym niż 40 %.
- 2.4.2.2.3. Po zakończeniu procedur badania opisanych w pkt 2.4.2.2.1 i 2.4.2.2.2 układ dozowania odczynnika musi być w pełni funkcjonalny.
- 2.4.2.2.4. Demonstrację zgodności z wymaganiami pkt 2.4.2.2 można przeprowadzić w zimnej komorze do badań wyposażonej dynamometr silnika lub pojazdu lub może ona opierać się na badaniach terenowych pojazdu zatwierdzonych przez organ udzielający homologacji typu.
- 2.4.3. Niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania
- 2.4.3.1. Jeśli przy temperaturze otoczenia ≤ 266 K (-7 °C) nie jest dozowany odczynnik, uruchamia się system ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4.
- 2.4.3.2. Jeśli przy temperaturze otoczenia ≤ 266 K (-7 °C) odczynnik nie jest dozowany przez maksymalnie 70 minut od uruchomienia silnika, uruchamia się system stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4.
- 2.5. W przypadku każdego oddzielnego zbiornika odczynnika zainstalowanego w pojeździe musi być możliwe pobieranie próbek każdego z płynów znajdujących się w zbiorniku, bez potrzeby dostępu do informacji nieznajdujących się w pojeździe. Punkt próbkowania musi być łatwo dostępny bez potrzeby korzystania ze specjalistycznych urządzeń lub narzędzi. Do celów niniejszego punktu za specjalistyczne urządzenia lub narzędzia nie uważa się kluczy lub układów zwykle znajdujących się w pojeździe i służących do blokowania dostępu do zbiornika.
3. WYMAGANIA W ZAKRESIE OBSŁUGI TECHNICZNEJ
- 3.1. Producent dostarcza (lub zleca dostarczenie) wszystkim właścicielom nowych pojazdów lub nowych silników, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, pisemne instrukcje dotyczące układu kontroli emisji i jego prawidłowej pracy.
- W takich instrukcjach informuje się, że jeżeli układ kontroli emisji pojazdu nie działa prawidłowo, kierowca jest powiadamiany o problemie przez system ostrzegania kierowcy oraz że w przypadku zignorowania ostrzeżenia system wymuszający uniemożliwi efektywne korzystanie z pojazdu.
- 3.2. W instrukcjach należy określić wymagania dotyczące prawidłowego użytkowania i obsługi technicznej pojazdów w celu utrzymania odpowiedniego poziomu ich działania w odniesieniu do emisji, w tym, w stosownych przypadkach, prawidłowego użycia odczynników podlegających zużyciu.
- 3.3. Instrukcje muszą być sformułowane w sposób zrozumiały i niespecjalistyczny, w języku urzędowym lub językach urzędowych państwa członkowskiego, w którym nowy pojazd lub nowy silnik jest sprzedawany lub rejestrowany.
- 3.4. W instrukcji należy sprecyzować, czy zużywalne odczynniki muszą być uzupełniane przez użytkownika pojazdu pomiędzy normalnymi przeglądami technicznymi. W instrukcjach należy również określić wymaganą jakość odczynników. Należy w nich wskazać częstotliwość uzupełniania zbiornika z odczynnikiem przez operatora. W informacjach tych należy również określić prawdopodobne tempo zużycia odczynnika dla danego typu pojazdu i prawdopodobną częstotliwość, z jaką musi być uzupełniany.
- 3.5. W instrukcjach należy poinformować o obowiązku stosowania i uzupełniania odczynnika o właściwej specyfikacji, aby pojazd spełniał wymagania warunkujące wydanie świadectwa zgodności dla danego typu pojazdu.
- 3.6. W instrukcjach informuje się, że użytkowanie pojazdu bez stosowania odczynnika, jeżeli jest on wymagany do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń, może stanowić wykroczenie.
- 3.7. Instrukcja musi zawierać wyjaśnienie sposobu działania systemu ostrzegania i systemu wymuszającego. Ponadto wytłumaczone muszą być konsekwencje, dotyczące pracy silnika i rejestracji błędów, będące skutkiem zignorowania systemu ostrzegania i nieuzupełnienia poziomu odczynnika lub nieusunięcia problemu.

4. SYSTEM OSTRZEGANIA KIEROWCY
- 4.1. Pojazd musi być wyposażony w system ostrzegania kierowcy wykorzystujący wizualne sygnały ostrzegawcze informujące kierowcę o wykryciu niskiego poziomu odczynnika, niewłaściwej jakości odczynnika, zbyt niskiego zużycia odczynnika lub nieprawidłowego działania, które mogą wynikać z ingerencji osób niepowołanych i prowadzą do uruchomienia systemu wymuszającego w przypadku niepodjęcia niezbędnych kroków w odpowiednim czasie. System ostrzegania musi pozostawać aktywny po włączeniu się systemu wymuszającego opisanego w pkt 5.
- 4.2. Do celów wyświetlania wizualnych sygnałów ostrzegawczych opisanych w pkt 4.1 nie używa się układu wyświetlacza pokładowego systemu diagnostycznego (OBD) pojazdu, opisanego w załączniku 9B. Ostrzeżenie różni się od ostrzeżenia stosowanego do celów systemu OBD (tj. MI – wskaźnik nieprawidłowego działania) lub do innych celów związanych z obsługą techniczną silnika. Jeśli nie usunięto przyczyny włączenia ostrzeżenia, nie jest możliwe wyłączenie systemu ostrzegania ani wizualnych sygnałów ostrzegawczych za pomocą narzędzia skanującego. Warunki włączania i wyłączenia systemu ostrzegania i wizualnych sygnałów ostrzegawczych przedstawiono w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 4.3. System ostrzegania kierowcy może wyświetlać krótkie komunikaty, w tym komunikaty w jasny sposób przekazujące następujące informacje:
- a) pozostała odległość lub czas przed włączeniem wymuszania niskiego poziomu lub stanowczego wymuszania;
 - b) poziom zmniejszenia momentu obrotowego;
 - c) warunki odblokowania pojazdu.
- Układ używany do wyświetlania komunikatów, o którym mowa w niniejszym punkcie, może być układem wykorzystywanym również do celów systemu OBD lub do innych celów związanych z obsługą techniczną.
- 4.4. Zależnie od decyzji producenta, system ostrzegania może również obejmować sygnał dźwiękowy ostrzegający kierowcę. Dopuszcza się wyłączenie sygnału dźwiękowego przez kierowcę.
- 4.5. System ostrzegania kierowcy włącza się w sposób przewidziany w pkt 6.2, 7.2, 8.4 i 9.3.
- 4.6. System ostrzegania kierowcy wyłącza się, kiedy przestały występować warunki uzasadniające jego aktywację. System ostrzegający kierowcę nie wyłącza się automatycznie bez usunięcia przyczyny jego włączenia.
- 4.7. Działanie systemu ostrzegania może być tymczasowo przerywane przez inne sygnały ostrzegawcze przekazujące ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa.
- 4.8. W pojazdach przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użycia sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego dopuszcza się zastosowanie mechanizmu umożliwiającego przygaszenie wizualnych sygnałów ostrzegawczych emitowanych przez system ostrzegania.
- 4.9. Procedury włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 4.10. Występując o homologację typu na mocy niniejszego regulaminu producent demonstruje działanie systemu ostrzegania kierowcy zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika.
5. SYSTEM WYMUSZAJĄCY
- 5.1. Pojazd musi być wyposażony w dwuetapowy system wymuszający, powodujący najpierw wymuszanie niskiego poziomu (ograniczenie działania), a następnie stanowcze wymuszanie (skuteczne zablokowanie działania pojazdu).
- 5.2. Wymóg dotyczący systemu wymuszającego nie ma zastosowania do silników i pojazdów przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze ani do silników i pojazdów zaprojektowanych i skonstruowanych do użycia sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego. Trwała dezaktywacja systemu wymuszającego dokonywana jest wyłącznie przez producenta silnika lub pojazdu.
- 5.3. System wymuszający niskiego poziomu
- System wymuszający niskiego poziomu zmniejsza maksymalny dostępny moment obrotowy silnika w całym zakresie prędkości obrotowych silnika o 25 % między szczytową prędkością momentu obrotowego i punktem zatrzymania regulatora, zgodnie z opisem w dodatku 3 do niniejszego załącznika. Maksymalny dostępny zmniejszony moment obrotowy silnika poniżej prędkości silnika, przy której uzyskiwany jest szczytowy moment obrotowy przed jego zmniejszeniem, nie może przekraczać zmniejszonego momentu obrotowego przy tej prędkości.
- System wymuszający niskiego poziomu włącza się po pierwszym zatrzymaniu pojazdu na skutek wystąpienia warunków opisanych w pkt 6.3, 7.3, 8.5 i 9.4.
- 5.4. System stanowczego wymuszania
- Producent pojazdu lub silnika wyposaża go w co najmniej jeden z systemów stanowczego wymuszania opisanych w pkt 5.4.1-5.4.3 oraz układ „wyłączenia czasowego” opisany w pkt 5.4.4.

- 5.4.1. Układ „wyłączenia po ponownym uruchomieniu” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”) po wyłączeniu silnika przez kierowcę („kluczyk wyłączony”).
- 5.4.2. Układ „wyłączenia po tankowaniu” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”) po podniesieniu się poziomu paliwa w zbiorniku o ilość możliwą do zmierzenia, która wynosi nie więcej niż 10 % pojemności zbiornika paliwa i wymaga zatwierdzenia przez organ udzielający homologacji typu na podstawie parametrów technicznych miernika poziomu paliwa i oświadczenia producenta.
- 5.4.3. Układ „wyłączenia po parkowaniu” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”) po zatrzymaniu pojazdu na więcej niż godzinę.
- 5.4.4. Układ „wyłączenia czasowego” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”), kiedy pojazd zatrzymuje się po raz pierwszy po ośmiu godzinach pracy silnika, o ile wcześniej nie włączył się żaden z systemów opisanych w pkt 5.4.1-5.4.3.
- 5.5. System wymuszający włącza się w sposób określony w pkt 6.3, 7.3, 8.5 i 9.4.
- 5.5.1. Kiedy system wymuszający ustala, że musi zostać włączony system stanowczego wymuszania, system wymuszający niskiego poziomu pozostaje włączony do czasu, kiedy prędkość pojazdu zostanie ograniczona do 20 km/h („tryb pełzania”).
- 5.6. System wymuszający uzupełnienie odczynnika musi zostać dezaktywowany, kiedy przestały występować warunki uzasadniające jego aktywację. System wymuszający uzupełnienie odczynnika nie może zostać automatycznie dezaktywowany bez usunięcia przyczyny jego aktywacji.
- 5.7. Procedury włączania i wyłączania systemu wymuszającego opisano w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 5.8. Występując o homologację typu na mocy niniejszego regulaminu producent demonstruje działanie systemu wymuszającego zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika.
6. DOSTĘPNOŚĆ ODCZYNNIKA
- 6.1. Wskaźnik poziomu odczynnika
- Pojazd musi posiadać specjalny wskaźnik umieszczony na desce rozdzielczej, wyraźnie informujący kierowcę o poziomie odczynnika w zbiorniku. Minimalny dopuszczalny poziom działania dla wskaźnika poziomu odczynnika występuje wówczas, gdy wskaźnik w trybie ciągłym wskazuje poziom odczynnika, a system ostrzegania kierowcy, o którym mowa w pkt 4, włącza się, informując o problemach z dostępnością odczynnika. Wskaźnik poziomu odczynnika może mieć formę wyświetlacza analogowego lub cyfrowego i może wskazywać poziom jako część całkowitej pojemności zbiornika, pozostałą ilość odczynnika lub szacowaną odległość, jaką można jeszcze przejechać.
- Wskaźnik poziomu odczynnika umieszcza się w pobliżu wskaźnika poziomu paliwa.
- 6.2. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy
- 6.2.1. System ostrzegania kierowcy, o którym mowa w pkt 4, włącza się, kiedy poziom odczynnika spada poniżej 10 % pojemności zbiornika odczynnika lub poniżej większej wartości procentowej, zależnie od wyboru producenta.
- 6.2.2. Ostrzeżenie musi być wystarczająco wyraźnie, aby kierowca zrozumiał, że poziom odczynnika jest niski. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, ostrzeżenie wizualne zawiera komunikat o niskim poziomie odczynnika (np. „niski poziom mocznika”, „niski poziom AdBlue” lub „niski poziom odczynnika”).
- 6.2.3. System ostrzegania kierowcy początkowo nie musi być włączony w trybie ciągłym, jednak musi włączać się coraz częściej, tak aby był włączony w trybie ciągłym w chwili, gdy poziom odczynnika zbliża się do punktu odpowiadającego bardzo niskiemu odsetkowi pojemności zbiornika odczynnika oraz do punktu, w którym włącza się system wymuszający. Kulminacją jest powiadomienie kierowcy przy poziomie wybranym przez producenta, ale wystarczająco bardziej zauważalnym niż punkt, w którym włącza się system wymuszający, o którym mowa w pkt 6.3.
- 6.2.4. Ciągłego ostrzeżenia nie można z łatwością wyłączyć ani zignorować. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlane są wyraźne komunikaty (np. „uzupełnij mocznik”, „uzupełnij AdBlue” lub „uzupełnij odczynnik”). Ciągłe ostrzeżenie może być tymczasowo przerywane przez inne sygnały ostrzegawcze przekazujące ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa.
- 6.2.5. Wyłączenie systemu ostrzegania nie jest możliwe do czasu uzupełnienia odczynnika do poziomu niewymagającego włączenia systemu.
- 6.3. Włączenie systemu wymuszającego
- 6.3.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeżeli poziom odczynnika w zbiorniku spada poniżej 2,5 % jego znamionowej całkowitej pojemności lub poniżej większej wartości procentowej, zależnie od wyboru producenta.

- 6.3.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, kiedy zbiornik odczynnika jest pusty (tj. układ dozownika nie jest już w stanie pobierać odczynnika ze zbiornika) lub poziom odczynnika w zbiorniku jest niższy niż 2,5 % jego znamionowej całkowitej pojemności, zależnie od wyboru producenta.
- 6.3.3. Wyłączenie systemu wymuszającego niskiego poziomu lub systemu stanowczego wymuszania nie jest możliwe do czasu uzupełnienia odczynnika do poziomu niewymagającego włączenia tych systemów.
7. MONITOROWANIE JAKOŚCI ODCZYNNIKA
- 7.1. Pojazd musi być wyposażony w mechanizm wykrywania obecności w pojeździe niewłaściwego odczynnika.
- 7.1.1. Producent określa minimalne dopuszczalne stężenie odczynnika CD_{min} , przy którym emisje z rury wydechowej nie przekraczają wartości granicznych określonych pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 7.1.1.1. Na etapie wprowadzenia określonym w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu i na żądanie producenta do celów pkt 7.1.1 odniesienie do wartości granicznych emisji NO_x określonych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu zastępuje się wartością 900 mg/kWh.
- 7.1.1.2. Właściwą wartość CD_{min} demonstruje się podczas homologacji typu w drodze procedury zdefiniowanej w dodatku 6 do niniejszego załącznika i rejestruje się ją w poszerzonym pakiecie dokumentacji, o którym mowa w pkt 5.1.4 niniejszego regulaminu.
- 7.1.2. Każde stężenie odczynnika niższe od CD_{min} jest wykrywane i uznaje się wówczas, do celów pkt 7.1, że odczynnik jest niewłaściwy.
- 7.1.3. Jakości odczynnika przypisuje się specjalny licznik („licznik jakości odczynnika”). Licznik jakości odczynnika liczy godziny pracy silnika na niewłaściwym odczynniku.
- 7.1.4. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika jakości odczynnika przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 7.1.5. Informacje o liczniku jakości odczynnika udostępnia się w znormalizowany sposób zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
- 7.2. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy
- Kiedy układ monitorujący wykryje lub, stosownie do przypadku, potwierdzi, że jakość odczynnika jest niewłaściwa, włącza się system ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4. Jeśli system ostrzegania kierowcy obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat wskazujący przyczynę ostrzeżenia (np. „wykryto niewłaściwy mocznik”, „wykryto niewłaściwy AdBlue” lub „wykryto niewłaściwy odczynnik”).
- 7.3. Włączenie systemu wymuszającego
- 7.3.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli jakość odczynnika nie zostanie poprawiona w ciągu 10 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 7.2.
- 7.3.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli jakość odczynnika nie zostanie poprawiona w ciągu 20 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 7.2.
- 7.3.3. Liczbę godzin przed włączeniem systemu wymuszającego zmniejsza się w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowego działania, zgodnie z mechanizmem opisanym w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
8. MONITOROWANIE ZUŻYCIA ODCZYNNIKA
- 8.1. Pojazd musi być wyposażony w środki pozwalające na określenie zużycia odczynnika i na dostęp z zewnątrz do informacji o zużyciu odczynnika.
- 8.2. Liczniki zużycia odczynnika i dozowania
- 8.2.1. Zużyciu odczynnika i dozowaniu przypisuje się specjalne liczniki (odpowiednio „licznik zużycia odczynnika” i „licznik dozowania”). Liczniki te liczą godziny pracy silnika, w których następuje niewłaściwe zużycie odczynnika i, odpowiednio, przerwanie dozowania odczynnika.
- 8.2.2. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika zużycia odczynnika i licznika dozowania przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

- 8.2.3. Informacje z licznika zużycia odczynnika i z licznika dozowania udostępnia się w sposób znormalizowany zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
- 8.3. Warunki monitorowania
- 8.3.1. Maksymalny okres wykrycia niewystarczającego zużycia odczynnika wynosi 48 godzin lub jest równy okresowi odpowiadającemu pożądanemu zużyciu odczynnika wynoszącemu co najmniej 15 litrów, zależnie od tego, który z tych okresów jest dłuższy.
- 8.3.2. W celu monitorowania zużycia odczynnika monitoruje się co najmniej jeden z następujących parametrów pojazdu lub silnika:
- poziom odczynnika w zbiorniku znajdującym się w pojeździe;
 - przepływ lub ilość odczynnika wtryskiwaną możliwie jak najbliżej punktu wtrysku do układu oczyszczania spalin.
- 8.4. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy
- 8.4.1. System ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku wykrycia odchylenia wynoszącego więcej niż 20 % między średnim zużyciem odczynnika a średnim pożądanym zużyciem odczynnika przez układ silnika w okresie zdefiniowanym przez producenta, nie dłuższym niż maksymalny okres zdefiniowany w pkt 8.3.1. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat wskazujący przyczynę ostrzeżenia (np. „nieprawidłowe dozowanie mocznika”, „nieprawidłowe dozowanie AdBlue” lub „nieprawidłowe dozowanie odczynnika”).
- 8.4.1.1. Do końca etapu wprowadzenia określonego w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu system ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku wykrycia odchylenia wynoszącego więcej niż 50 % między średnim zużyciem odczynnika a średnim pożądanym zużyciem odczynnika przez układ silnika w okresie zdefiniowanym przez producenta, nie dłuższym niż maksymalny okres zdefiniowany w pkt 8.3.1.
- 8.4.2. System ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku przerwy w dozowaniu odczynnika. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat zawierający odpowiednie ostrzeżenie. Włączenie nie jest wymagane, jeśli przerwa następuje pod wpływem działania ECU silnika, ponieważ w danych warunkach eksploatacji skuteczność pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń nie wymaga dozowania odczynnika.
- 8.5. Włączenie systemu wymuszającego
- 8.5.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli błąd w zakresie zużycia odczynnika lub przerwa w dozowaniu odczynnika nie zostaną usunięte w ciągu 10 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, określonego w pkt 8.4.1 i 8.4.2.
- 8.5.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli błąd w zakresie zużycia odczynnika lub przerwa w dozowaniu odczynnika nie zostaną usunięte w ciągu 20 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, określonego w pkt 8.4.1 i 8.4.2.
- 8.5.3. Liczbę godzin przed włączeniem systemu wymuszającego zmniejsza się w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowego działania, zgodnie z mechanizmem opisanym w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
9. MONITOROWANIE AWARII, KTÓRE MOŻNA PRZYPISAĆ INGERENCJI OSÓB NIEPOWOŁANYCH.
- 9.1. Oprócz monitorowania poziomu odczynnika w zbiorniku odczynnika, jakości odczynnika i zużycia odczynnika, następujące awarie są monitorowane przez system ochrony przed ingerencją osób niepowołanych, ponieważ można je przypisać ingerencji osób niepowołanych:
- uniemożliwienie działania zaworu EGR;
 - awarie systemu ochrony przed ingerencją osób niepowołanych, opisane w pkt 9.2.1.
- 9.2. Wymagania dotyczące monitorowania
- 9.2.1. System ochrony przed ingerencją osób niepowołanych monitoruje się pod kątem awarii elektrycznych oraz w celu usunięcia lub wyłączenia ewentualnego czujnika uniemożliwiającego systemowi diagnozowanie jakichkolwiek innych awarii wspomnianych w pkt 6–8 (monitorowanie części).
- Niewyczerpująca lista czujników wpływających na zdolność diagnostyczną obejmuje czujniki dokonujące bezpośredniego pomiaru stężenia NO_x, czujniki jakości mocznika, czujniki warunków otoczenia oraz czujniki służące do monitorowania dozowania odczynnika, poziomu odczynnika lub zużycia odczynnika.
- 9.2.2. Licznik zaworu EGR
- 9.2.2.1. Zablokowanemu zaworowi EGR przypisuje się specjalny licznik. Licznik zaworu EGR liczy godziny pracy silnika, podczas których potwierdzony jest aktywny status kodu błędu diagnostycznego związanego z zablokowanym zaworem EGR.

- 9.2.2.2. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika zaworu EGR przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
 - 9.2.2.3. Informacje o liczniku zaworu EGR udostępnia się w znormalizowany sposób zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
 - 9.2.3. Liczniki układu monitorującego
 - 9.2.3.1. Każdej z awarii monitorowania, o których mowa w pkt 9.1 lit. b) przypisuje się specjalny licznik. Liczniki układu monitorującego liczą godziny pracy silnika, podczas których potwierdzony jest aktywny status kodu błędu diagnostycznego związanego z nieprawidłowym działaniem układu monitorującego. Dopuszcza się grupowanie szeregu błędów dla jednego licznika.
 - 9.2.3.2. Kryteria włączania i wyłączania liczników układu monitorującego i powiązanych mechanizmów przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
 - 9.2.3.3. Informacje z liczników układu monitorującego udostępnia się w znormalizowany sposób zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
 - 9.3. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy

System ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku wystąpienia którejkolwiek z awarii określonych w pkt 9.1 i wskazuje na konieczność pilnej naprawy. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat wskazujący przyczynę ostrzeżenia (np. „zawór dozowania odczynnika odłączony” lub „krytyczny błąd emisji”).
 - 9.4. Włączenie systemu wymuszającego
 - 9.4.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli awaria określona w pkt 9.1 nie zostanie usunięta w ciągu 36 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 9.3.
 - 9.4.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli awaria określona w pkt 9.1 nie zostanie usunięta w ciągu 100 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 9.3.
 - 9.4.3. Liczbę godzin przed włączeniem systemu wymuszającego zmniejsza się w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowego działania, zgodnie z mechanizmem opisanym w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
-

Dodatek 1

Wymagania dotyczące demonstracji

- A.1.1. Przepisy ogólne
- A.1.1.1. Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu kompletny pakiet dokumentacji wykazujący zgodność systemu SCR z wymaganiami niniejszego załącznika w odniesieniu do zdolności w zakresie monitorowania oraz włączania systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego, mogący obejmować:
- a) algorytmy i wykresy decyzyjne;
 - b) wyniki badań lub symulacji;
 - c) odniesienia do uprzednio zatwierdzonych układów monitorujących, itd.
- A.1.1.2. Zgodność z wymaganiami niniejszego załącznika wykazuje się podczas homologacji typu przeprowadzając, w sposób zgodny z tabelą 1 i niniejszym dodatkiem, następujące demonstracje:
- a) demonstrację aktywacji systemu ostrzegania;
 - b) demonstrację włączania systemu wymuszającego niskiego poziomu;
 - c) demonstrację aktywacji systemu stanowczego wymuszania.

Tabela 1

Ilustracja przebiegu procesu demonstracji zgodnie z przepisami pkt A.1.3, A.1.4 i A.1.5.

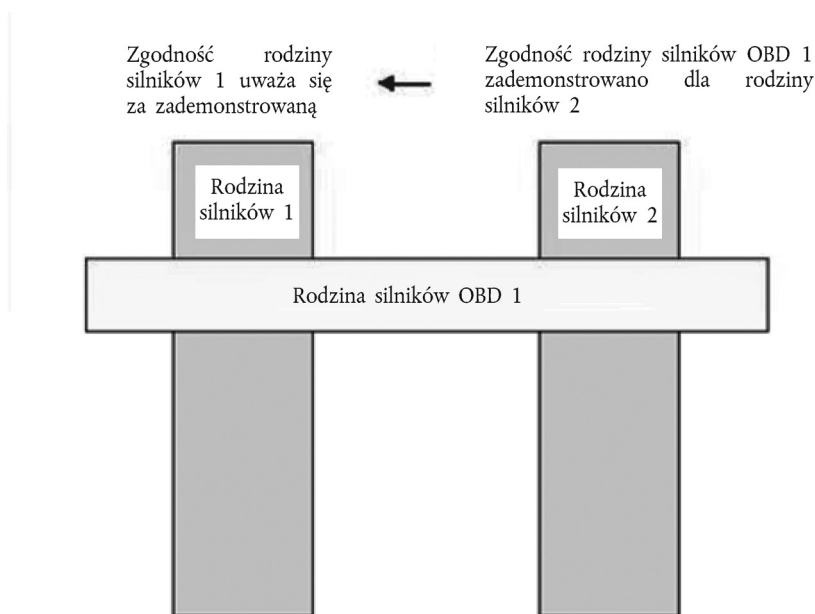
	Elementy demonstracji
Włączenie systemu ostrzegania zgodnie z pkt A.1.3	(a) 4 badania aktywacji (w tym w przypadku braku odczynnika) (b) w stosownych przypadkach dodatkowe elementy demonstracji
Włączenie systemu wymuszającego niskiego poziomu zgodnie z pkt A.1.4	(a) 2 badania aktywacji (w tym w przypadku braku odczynnika) (b) uzupełniające elementy demonstracji (c) 1 badanie zmniejszenia momentu obrotowego
Włączenie systemu stanowczego wymuszania zgodnie z pkt A.1.5	(a) 2 badania aktywacji (w tym w przypadku braku odczynnika) (b) w stosownych przypadkach dodatkowe elementy demonstracji (c) elementy demonstracji właściwego zachowania pojazdu podczas wymuszania

- A.1.2. Rodziny silników lub rodziny silników OBD
- Zgodność rodziny silników lub rodziny silników OBD z wymaganiami niniejszego załącznika można zademonstrować, poddając badaniu jednego z członków danej rodziny, pod warunkiem że producent zademonstruje organowi udzielającemu homologacji typu, że układy monitorujące niezbędne dla zapewnienia zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika są podobne w obrębie rodziny.
- A.1.2.1. Taką demonstrację można przeprowadzić prezentując organowi udzielającemu homologacji typu takie elementy, jak algorytmy, analizy funkcjonalne itd.
- A.1.2.2. Silnik poddawany badaniu wybiera producent w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu. Może to być, lecz nie musi, silnik macierzysty danej rodziny.

- A.1.2.3. W przypadku gdy silniki lub rodzina silników należą do rodziny silników OBD, która uzyskała już homologację typu, zgodność rodziny silników uważa się za zademonstrowaną bez dalszych badań (rys. 1), pod warunkiem że producent zademonstruje organowi udzielającemu homologacji typu, że układy monitorujące niezbędne dla zapewnienia zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika są podobne w obrębie danej rodziny silników lub rodziny silników OBD.

Rysunek 1

Uprzednio zademonstrowana zgodność rodziny silników OBD



- A.1.3. Demonstracja włączania systemu ostrzegania
- A.1.3.1. Zgodność włączania systemu ostrzegania demonstruje się przeprowadzając jedno badanie dla każdej z kategorii awarii uwzględnionych w pkt 6–9 niniejszego załącznika, takich jak: brak odczynnika, niska jakość odczynnika, niskie zużycie odczynnika, awaria części układu monitorującego.
- A.1.3.2. Wybór awarii do badań
- A.1.3.2.1. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku niewłaściwej jakości odczynnika wybiera się odczynnik o stężeniu aktywnego składnika równym lub wyższym niż minimalne dopuszczalne stężenie odczynnika CD_{\min} zakomunikowane przez producenta zgodnie z wymaganiami pkt 7.1.1 niniejszego załącznika.
- A.1.3.2.2. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku nieprawidłowego tempa zużycia odczynnika wystarczające jest doprowadzenie do przerwy w dozowaniu.
- A.1.3.2.2.1. Jeśli włączanie systemu ostrzegania zademonstrowano poprzez przerwę w dozowaniu, producent dodatkowo przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu dowody takie jak algorytmy, analizy funkcjonalne, wyniki poprzednich badań itd., wykazujące, że system ostrzegania włączy się prawidłowo w przypadku nieprawidłowego tempa zużycia odczynnika wynikającego z innych przyczyn.
- A.1.3.2.3. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku awarii, które można przypisać ingerencji osób niepowołanych, zdefiniowanej w pkt 9 niniejszego załącznika, wyboru dokonuje się zgodnie z następującymi wymaganiami:
- A.1.3.2.3.1. Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu wykaz takich potencjalnych awarii.
- A.1.3.2.3.2. Awarię, której dotyczy badanie, wybiera organ udzielający homologacji typu z wykazu, o którym mowa w pkt A.1.3.2.3.1.

- A.1.3.3. Demonstracja
- A.1.3.3.1. Do celów przedmiotowej demonstracji włączania systemu ostrzegania przeprowadza się osobne badanie dla każdej z awarii uwzględnionych w pkt A.1.3.1.
- A.1.3.3.2. Podczas badania nie może występować inna awaria niż ta, której dotyczy badanie.
- A.1.3.3.3. Przed rozpoczęciem badania kasuje się wszystkie kody błędów diagnostycznych.
- A.1.3.3.4. Na żądanie producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu błędy, których dotyczy badanie, mogą być symulowane.
- A.1.3.3.5. W przypadku awarii innych niż brak odczynnika, po doprowadzeniu do awarii lub jej symulacji, wykrywanie awarii odbywa się zgodnie z pkt 7.1.2.2 załącznika 9B.
- A.1.3.3.5.1. Sekwencja wykrywania zostaje przerwana z chwilą uzyskania przez kod diagnostyczny błędu odpowiadający wybranej awarii statusu „potwierdzony i aktywny”.
- A.1.3.3.6. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku braku dostępności odczynnika, układ silnika uruchamia się w jednej lub więcej sekwencji roboczych, według uznania producenta.
- A.1.3.3.6.1. Demonstracja rozpoczyna się przy poziomie odczynnika w zbiorniku uzgodnionym przez producenta i organ udzielający homologacji typu, ale wynoszącym nie mniej niż 10 % znamionowej pojemności zbiornika.
- A.1.3.3.6.2. Uważa się, że system ostrzegania zadziałał właściwie, jeśli jednocześnie spełnione są następujące warunki:
- a) system ostrzegania został aktywowany, gdy poziom dostępnego odczynnika wynosił co najmniej 10 % pojemności zbiornika z odczynnikiem;
 - b) system ostrzegania włączył się w trybie ciągłym przy dostępności odczynnika większej lub równej wartości zadeklarowanej przez producenta zgodnie z przepisami pkt 6 niniejszego załącznika.
- A.1.3.4. Demonstrację włączania systemu ostrzegania uważa się za zakończoną pomyślnie w odniesieniu do zdarzeń związanych z poziomem odczynnika, jeśli z końcem badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.3.2.1 system ostrzegania włączył się prawidłowo.
- A.1.3.5. Demonstrację włączania systemu ostrzegania uważa się za zakończoną pomyślnie w odniesieniu do zdarzeń wywołanych przez diagnostyczny kod błędu, jeśli z końcem badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.3.2.1 system ostrzegania włączył się prawidłowo, a diagnostyczny kod błędu odpowiadający wybranej awarii ma status podany w tabeli 1 w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- A.1.4. Demonstracja systemu wymuszającego
- A.1.4.1. Demonstrację systemu wymuszającego przeprowadza się w drodze badań na hamowni silnikowej.
- A.1.4.1.1. Wszelkie dodatkowe części lub podzespoły pojazdu, takie jak czujniki temperatury otoczenia, czujniki poziomu oraz systemy ostrzegania i informowania kierowcy, wymagane do celów przeprowadzenia demonstracji podłącza się do silnika lub symuluje w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu.
- A.1.4.1.2. Zależnie od wyboru producenta i z zastrzeżeniem zgody organu udzielającego homologacji typu, badania demonstracyjne mogą być prowadzone na kompletnym pojeździe zamontowanym na odpowiednim stanowisku badawczym lub jadącym po torze badawczym w warunkach kontrolowanych.
- A.1.4.2. W trakcie sekwencji badania demonstruje się aktywację systemu wymuszającego w przypadku braku odczynnika i w przypadku jednego z błędów zdefiniowanych w pkt 7, 8 lub 9 niniejszego załącznika.
- A.1.4.3. Do celów tej demonstracji:
- a) organ udzielający homologacji typu wybiera, oprócz braku odczynnika, jeden z błędów zdefiniowanych w pkt 7, 8 lub 9 niniejszego załącznika, które uprzednio wykorzystano w demonstracji systemu ostrzegania;

- b) dopuszcza się symulowanie przez producenta, w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu, osiągnięcia pewnej liczby godzin pracy;
 - c) osiągnięcie zmniejszenia momentu obrotowego wymagane w związku z wymuszaniem niskiego poziomu można zademonstrować w tym samym czasie, w którym odbywa się proces ogólnej homologacji działania silnika, przeprowadzany zgodnie z niniejszym regulaminem. W tym przypadku nie jest wymagany odrębny pomiar momentu obrotowego podczas demonstracji systemu wymuszającego. Ograniczenie prędkości wymagane w związku ze stanowczym wymuszaniem demonstruje się zgodnie z wymaganiami pkt 5 niniejszego załącznika.
- A.1.4.4. Ponadto producent demonstruje działanie systemu wymuszania w tych warunkach błędu zdefiniowanych w pkt 7, 8 lub 9 niniejszego załącznika, których nie wybrano do użycia w badaniach demonstracyjnych opisanych w pkt A.1.4.1, A.1.4.2 i A.1.4.3. Takie dodatkowe demonstracje można przeprowadzić w drodze przedstawienia organowi udzielającemu homologacji typu argumentacji technicznej opierającej się na takich dowodach, jak algorytmy, analizy funkcjonalne i wyniki poprzednich badań.
- A.1.4.4.1. Takie dodatkowe demonstracje muszą wykazywać w szczególności, w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, uwzględnienie w ECU silnika właściwego mechanizmu zmniejszającego moment obrotowy.
- A.1.4.5. Badanie demonstracyjne systemu wymuszającego niskiego poziomu
- A.1.4.5.1. Przedmiotowa demonstracja rozpoczyna się, kiedy system ostrzegania lub, stosownie do przypadku, system ostrzegania działający w trybie ciągłym włączy się wskutek wykrycia błędu wybranego przez organ udzielający homologacji typu.
- A.1.4.5.2. Podczas sprawdzania reakcji systemu na przypadek braku odczynnika w zbiorniku, układ silnika pracuje aż do czasu, kiedy dostępność odczynnika osiągnie wartość 2,5 % całkowitej znamionowej pojemności zbiornika lub wartość zadeklarowaną przez producenta zgodnie z pkt 6.3.1 niniejszego załącznika, przy której ma włączać się system wymuszający niskiego poziomu.
- A.1.4.5.2.1. Za zgodą organu udzielającego homologacji typu producent może symulować ciągłą pracę przez pobieranie odczynnika ze zbiornika, kiedy silnik pracuje lub kiedy jest zatrzymany.
- A.1.4.5.3. Podczas sprawdzania reakcji systemu na awarię inną niż brak odczynnika w zbiorniku, układ silnika pracuje aż do czasu osiągnięcia odpowiedniej liczby godzin pracy wskazanej w tabeli 2 w dodatku 2 lub, zależnie od wyboru producenta, do czasu osiągnięcia przez dany licznik wartości, przy której włącza się system wymuszający niskiego poziomu.
- A.1.4.5.4. Demonstrację włączania systemu wymuszającego niskiego poziomu uważa się za zakończoną pomyślnie, jeśli z końcem każdego badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.4.5.2 i A.1.4.5.3 producent wykaże organowi udzielającemu homologacji typu, że ECU silnika włączył mechanizm zmniejszenia momentu obrotowego.
- A.1.4.6. Badanie demonstracyjne systemu stanowczego wymuszania
- A.1.4.6.1. Przedmiotowa demonstracja rozpoczyna się w warunkach, w których uprzednio był włączony system wymuszający niskiego poziomu i może być prowadzona jako kontynuacja badań podjętych w celu zademonstrowania systemu wymuszającego niskiego poziomu.
- A.1.4.6.2. Podczas sprawdzania reakcji systemu na przypadek braku odczynnika w zbiorniku, układ silnika pracuje aż do czasu, kiedy zbiornik odczynnika zostanie opróżniony (tj. do czasu, kiedy układ dozowania nie może pobrać więcej odczynnika ze zbiornika) lub poziom odczynnika osiągnie wartość niższą od 2,5 % całkowitej znamionowej pojemności zbiornika, przy której, według deklaracji producenta, włącza się system stanowczego wymuszania.
- A.1.4.6.2.1. Za zgodą organu udzielającego homologacji typu producent może symulować ciągłą pracę przez pobieranie odczynnika ze zbiornika, kiedy silnik pracuje lub kiedy jest zatrzymany.
- A.1.4.6.3. Podczas sprawdzania reakcji systemu na awarię inną niż brak odczynnika w zbiorniku, układ silnika pracuje aż do czasu osiągnięcia odpowiedniej liczby godzin pracy wskazanej w tabeli 2 w dodatku 2 lub, zależnie od wyboru producenta, do czasu osiągnięcia przez dany licznik wartości, przy której włącza się system stanowczego wymuszania.
- A.1.4.6.4. Demonstrację systemu stanowczego wymuszania uważa się za zakończoną pomyślnie, jeśli z końcem każdego badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.4.6.2 i A.1.4.6.3 producent wykaże organowi udzielającemu homologacji typu, że włączył się wymagany mechanizm zmniejszenia momentu obrotowego.
- A.1.5. Demonstracja ograniczenia prędkości pojazdu po włączeniu systemu stanowczego wymuszania

- A.1.5.1. Demonstrację ograniczenia prędkości pojazdu po włączeniu systemu stanowczego wymuszania przeprowadza się w drodze przedstawienia organowi udzielającemu homologacji typu argumentacji technicznej opierającej się na takich dowodach, jak algorytmy, analizy funkcjonalne i wyniki poprzednich badań.
- A.1.5.1.1. Ewentualnie, zależnie od wyboru producenta i z zastrzeżeniem zgody organu udzielającego homologacji typu, demonstrację ograniczenia prędkości pojazdu można przeprowadzić zgodnie z wymaganiami pkt A.1.5.4 na kompletnym pojeździe zamontowanym na odpowiednim stanowisku badawczym lub jadącym po torze badawczym w warunkach kontrolowanych.
- A.1.5.2. Kiedy producent ubiega się o homologację silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu dowody zgodności pakietu dokumentacji dotyczącej zabudowy z przepisami pkt 2.2.4 niniejszego załącznika dotyczącymi środków zapewniających zgodność pojazdu, użytkowanego na drodze lub w inny sposób, stosownie do przypadku, z wymaganiami niniejszego załącznika w odniesieniu do stanowczego wymuszania.
- A.1.5.3. Jeśli dla organu udzielającego homologacji typu dowody właściwego działania systemu stanowczego wymuszania przedstawione przez producenta nie są zadowalające, organ udzielający homologacji typu może zażądać demonstracji na pojedynczym reprezentatywnym pojeździe, potwierdzającej właściwe działanie systemu. Demonstrację pojazdu przeprowadza się zgodnie z wymaganiami pkt A.1.5.4.
- A.1.5.4. Dodatkowa demonstracja potwierdzająca wpływ włączenia systemu stanowczego wymuszania na pojazd
- A.1.5.4.1. Demonstrację przeprowadza się na żądanie organu udzielającego homologacji typu, kiedy nie jest on zadowolony z dowodów właściwego działania systemu stanowczego wymuszania przedstawionych przez producenta. Taka demonstracja odbywa się w najwcześniejszym możliwym terminie, w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu.
- A.1.5.4.2. Jedna z awarii zdefiniowanych w pkt 6–9 niniejszego załącznika jest wybierana przez producenta i wprowadzana do układu silnika lub symulowana w nim, odpowiednio do uzgodnień między producentem i organem udzielającym homologacji typu.
- A.1.5.4.3. Producent doprowadza system wymuszający do stanu, w którym jest już włączony system wymuszający niskiego poziomu i nie jest jeszcze włączony system stanowczego wymuszania.
- A.1.5.4.4. Pojazd jest użytkowany do czasu osiągnięcia przez licznik powiązany z wybraną awarią odpowiedniej liczby godzin pracy wskazanej w tabeli 2 w dodatku 2 lub, stosownie do przypadku, do czasu, kiedy zbiornik odczynnika zostanie opróżniony bądź poziom odczynnika osiągnie wartość niższą od 2,5 % całkowitej znamionowej pojemności zbiornika, przy której, zgodnie z wyborem producenta, włącza się system stanowczego wymuszania.
- A.1.5.4.5. Jeśli producent zdecydował się na podejście „wyłączenia po ponownym uruchomieniu”, o którym mowa w pkt 5.4.1 niniejszego załącznika, pojazd jest użytkowany do końca bieżącej sekwencji roboczej, która musi obejmować demonstrację zdolności pojazdu do przekroczenia prędkości 20 km/h. Po ponownym uruchomieniu prędkość pojazdu jest ograniczona do nie więcej niż 20 km/h.
- A.1.5.4.6. Jeśli producent zdecydował się na podejście „wyłączenia po tankowaniu”, o którym mowa w pkt 5.4.2 niniejszego załącznika, pojazd jest użytkowany na małej odległości, wybranej przez producenta, po doprowadzeniu do stanu, w którym w zbiorniku znajduje się na tyle wolnego miejsca, aby umożliwić ponowne zatankowanie paliwa w ilości zdefiniowanej w pkt 5.4.2 niniejszego załącznika. Użytkowanie pojazdu przed ponownym tankowaniem obejmuje demonstrację zdolności pojazdu do przekroczenia prędkości 20 km/h. Po ponownym zatankowaniu pojazdu paliwem w ilości zdefiniowanej w pkt 5.4.2 niniejszego załącznika, prędkość pojazdu jest ograniczona do nie więcej niż 20 km/h.
- A.1.5.4.7. Jeśli producent zdecydował się na podejście „wyłączenia po parkowaniu”, o którym mowa w pkt 5.4.3 niniejszego załącznika, pojazd zostaje zatrzymany po użytkowaniu na małej odległości wybranej przez producenta, wystarczającej do zademonstrowania zdolności pojazdu do przekroczenia prędkości 20 km/h. Po postoju pojazdu trwającym więcej niż godzinę prędkość pojazdu jest ograniczona do nie więcej niż 20 km/h.
-

Dodatek 2

Opis mechanizmów włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego

- A.2.1. W celu uzupełnienia wymagań zawartych w niniejszym załączniku, dotyczących mechanizmów włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego, niniejszy dodatek określa wymagania techniczne w zakresie wdrożenia takich mechanizmów włączania i wyłączenia zgodnych z przepisami załącznika 9B dotyczącymi systemu OBD.

W niniejszym dodatku mają zastosowanie wszystkie definicje użyte w załączniku 9B.

- A.2.2. Mechanizmy włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy
- A.2.2.1. System ostrzegania kierowcy włącza się, kiedy diagnostyczny kod błędu związany z nieprawidłowym działaniem uzasadniającym jego włączenie ma status określony w tabeli 1.

Tabela 1

Włączenie systemu ostrzegania kierowcy

Typ błędu	Status DTC aktywujący system ostrzegania
Niska jakość odczynnika	Potwierdzony i aktywny
Niskie zużycie odczynnika	Potencjalny (jeśli wykryto po 10 godzinach), potencjalny lub potwierdzony i poza tym aktywny
Brak dozowania	Potwierdzony i aktywny
Zablokowany zawór EGR	Potwierdzony i aktywny
Nieprawidłowe funkcjonowanie systemu monitorowania	Potwierdzony i aktywny

- A.2.2.1.1. Jeśli wskazanie licznika powiązane z odpowiednią awarią jest inne niż zero i w związku z tym wskazuje on, że układ monitorujący wykrył sytuację możliwego wystąpienia nieprawidłowego działania po raz drugi lub kolejny, system ostrzegania kierowcy włącza się, kiedy diagnostyczny kod błędu ma status „potencjalny”.
- A.2.2.2. System ostrzegania kierowcy wyłącza się po ustaleniu przez układ diagnostyczny, że nieprawidłowe działanie prowadzące do takiego ostrzeżenia już nie występuje lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów związanych z awariami uzasadniającymi jego włączenie.
- A.2.2.2.1. Kasowanie informacji o awarii za pomocą narzędzia skanowania
- A.2.2.2.1.1. Kasowanie informacji za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów odnoszących się do awarii uzasadniających włączenie systemu ostrzegania kierowcy oraz powiązanych z nimi danych, odbywa się zgodnie z załącznikiem 9B.
- A.2.2.2.1.2. Kasowanie informacji o awariach jest możliwe tylko w warunkach „wyłączonego silnika”.
- A.2.2.2.1.3. Kiedy są kasowane informacje o awariach, w tym diagnostyczne kody błędów, nie może być skasowany żaden licznik powiązany z tymi awariami i określony w niniejszym załączniku jako niepodlegający kasowaniu.
- A.2.3. Mechanizmy włączania i wyłączenia systemu wymuszającego
- A.2.3.1. System wymuszający włącza się, kiedy system ostrzegania jest włączony, a licznik związany z typem nieprawidłowego działania uzasadniającego jego włączenie osiągnął wartość podaną w tabeli 2.
- A.2.3.2. System wymuszający wyłącza się, kiedy nie wykrywa już nieprawidłowego funkcjonowania uzasadniającego jego aktywację lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego bądź narzędzia obsługi technicznej informacji, w tym diagnostycznych kodów błędów, związanych z awariami uzasadniającymi aktywację systemu.
- A.2.3.3. System ostrzegania kierowcy i system wymuszający są natychmiast aktywowane lub wyłączone, stosownie do przypadku, zgodnie z przepisami pkt 6 niniejszego załącznika, po ocenie ilości odczynnika w zbiorniku odczynnika. W takim przypadku mechanizmy aktywacji lub wyłączenia nie mogą zależeć od statusu żadnego powiązanego diagnostycznego kodu błędu.

- A.2.4. Mechanizm licznika
- A.2.4.1. Przepisy ogólne
- A.2.4.1.1. Na potrzeby zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika system musi obejmować co najmniej 5 liczników rejestrujących liczbę godzin pracy silnika w czasie, gdy system wykrył jedną z następujących nieprawidłowości:
- niewłaściwą jakość odczynnika;
 - niewłaściwe zużycie odczynnika;
 - przerwanie dozowania odczynnika;
 - blokadę zaworu EGR;
 - awarię układu monitorującego określoną w pkt 9.1 lit. b) niniejszego załącznika.
- A.2.4.1.2. Każdy z tych liczników odlicza do maksymalnej wartości określonej w dwubajtowym liczniku z rozdzielczością 1 godziny i zachowuje tę wartość, chyba że są spełnione warunki umożliwiające wyzerowanie licznika.
- A.2.4.1.3. Producent może użyć pojedynczego licznika lub wielu liczników układów monitorujących.
- Pojedynczy licznik może akumulować liczbę godzin dla 2 lub więcej różnych nieprawidłowych działań istotnych dla danego typu licznika.
- A.2.4.1.3.1. Jeśli producent decyduje się na użycie wielu liczników układu monitorującego, układ musi być w stanie przypisać dany licznik do każdej nieprawidłowości istotnej, zgodnie z niniejszym załącznikiem, dla danego typu licznika.
- A.2.4.2. Zasada działania mechanizmu liczników
- A.2.4.2.1. Każdy z liczników działa w następujący sposób:
- A.2.4.2.1.1. Rozpoczynając od zera, licznik zaczyna liczyć natychmiast po wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla danego licznika, w przypadku którego odpowiadający mu diagnostyczny kod błędu ma status opisany w tabeli 1.
- A.2.4.2.1.2. Licznik zatrzymuje się i zachowuje bieżącą wartość, jeśli wystąpi pojedyncze zdarzenie monitorowania, a nieprawidłowe działanie, które pierwotnie doprowadziło do włączenia licznika nie jest już wykrywane, bądź jeśli awaria została skasowana za pomocą narzędzia skanującego lub narzędzia obsługi technicznej.
- A.2.4.2.1.2.1. Jeśli licznik przestaje liczyć w czasie, kiedy jest włączony system stanowczego wymuszania, licznik zostaje zablokowany na wartości zdefiniowanej w tabeli 2.
- A.2.4.2.1.2.2. W przypadku pojedynczego licznika układu monitorującego, licznik kontynuuje liczenie, jeśli wykryto nieprawidłowe działanie istotne dla danego licznika, a odpowiadający temu nieprawidłowemu działaniu diagnostyczny kod błędu ma status „potwierdzony i aktywny”. Licznik zatrzymuje się i zachowuje wartość określoną w pkt A.2.4.2.1.2 lub A.2.4.2.1.2.1, stosownie do przypadku, jeśli nie jest wykrywane żadne nieprawidłowe działanie uzasadniające włączenie licznika, bądź jeśli wszystkie awarie zostały skasowane za pomocą narzędzia skanującego lub narzędzia obsługi technicznej.

Tabela 2

Liczniki i wymuszanie

	Status DTC powodujący pierwsze włączenie licznika	Wartość licznika dla wymuszenia niskiego poziomu	Wartość licznika dla stanowczego wymuszenia	Zablokowana wartość zachowana przez licznik w okresie bezpośrednio po stanowczym wymuszeniu
Licznik jakości odczynnika	Potwierdzony i aktywny	10 godzin	20 godzin	18 godzin
Licznik zużycia odczynnika	Potencjalny lub potwierdzony i aktywny (zob. tabela 1)	10 godzin	20 godzin	18 godzin
Licznik dozowania	Potwierdzony i aktywny	10 godzin	20 godzin	18 godzin
Licznik zaworu EGR	Potwierdzony i aktywny	36 godzin	100 godzin	95 godzin

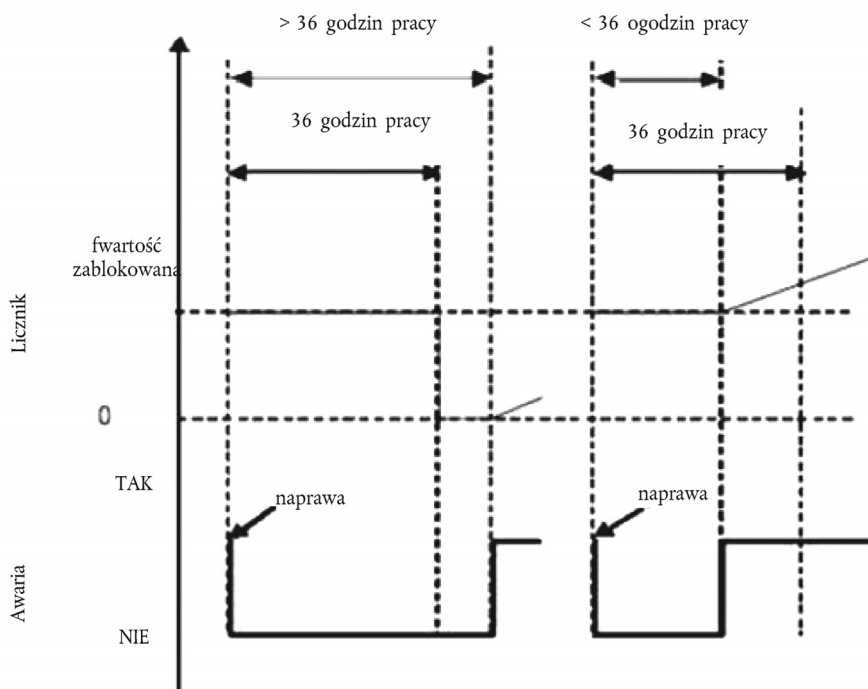
	Status DTC powodujący pierwsze włączenie licznika	Wartość licznika dla wymuszenia niskiego poziomu	Wartość licznika dla stanowego wymuszenia	Zablokowana wartość zachowana przez licznik w okresie bezpośrednio po stanowym wymuszeniu
Licznik układu monitorującego	Potwierdzony i aktywny	36 godzin	100 godzin	95 godzin

A.2.4.2.1.3. Po zablokowaniu licznik zostaje wyzerowany, jeśli układy monitorujące właściwe dla tego licznika wykonały co najmniej raz pełny cykl monitorowania bez wykrycia nieprawidłowego funkcjonowania oraz jeśli w ciągu 36 godzin pracy silnika od ostatniego zatrzymania licznika nie wykryto żadnego nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla takiego licznika (zob. rys. 1).

A.2.4.2.1.4. Licznik kontynuuje liczenie od punktu, w którym został zatrzymany, jeśli w okresie, w którym licznik jest zablokowany, zostaje wykryte nieprawidłowe funkcjonowanie właściwe dla danego licznika (zob. rys. 1).

Rysunek 1

Ponowne włączenie i wyzerowanie licznika po okresie, w którym jego wartość była zablokowana



A.2.5. Ilustracja mechanizmów aktywacji i wyłączenia oraz licznika

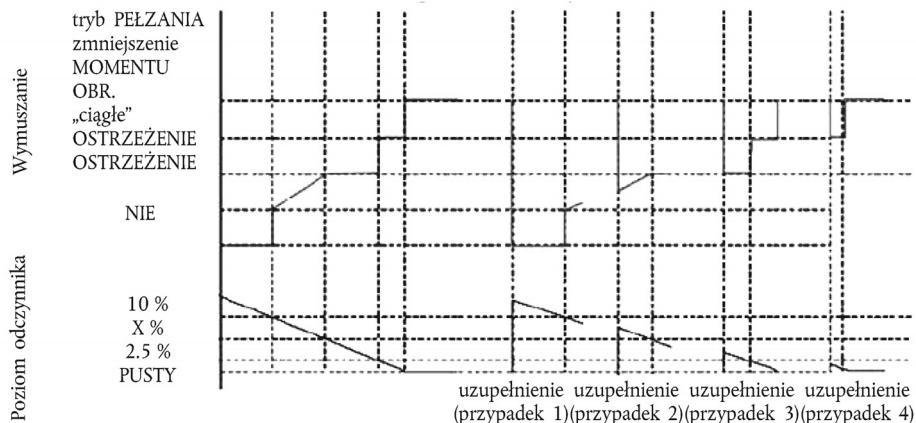
A.2.5.1. Niniejszy punkt ilustruje mechanizmy aktywacji i wyłączenia oraz licznika w niektórych typowych przypadkach. Rysunki i opisy przedstawione w pkt A.2.4.2, A.2.4.3 i A.2.4.4 służą wyłącznie do celów ilustracyjnych w tym załączniku i nie należy traktować ich jako przykładów wymagań niniejszego regulaminu ani jako definitywnych obrazów danych procesów. Na przykład dla uproszczenia na przedstawionych ilustracjach nie zaznaczono faktu, że kiedy aktywny jest system wymuszający, aktywowany jest również system ostrzegania.

A.2.5.2. Rysunek 2 ilustruje działanie mechanizmów włączania i wyłączenia podczas monitorowania dostępności odczynnika w pięciu przypadkach:

- przypadek użytkownika 1: pomimo ostrzeżenia kierowca kontynuuje użytkowanie pojazdu do czasu, kiedy jego działanie zostanie uniemożliwione;
- przypadek naprawy 1 („odpowiednie” uzupełnienie): kierowca uzupełnia zawartość zbiornika odczynnika w taki sposób, że osiągnięty zostaje poziom powyżej progu 10 %. System ostrzegania i system wymuszający wyłączają się;
- przypadki naprawy 2 i 3 („nieodpowiednie” uzupełnienie): włącza się system ostrzegania. Poziom ostrzeżenia zależy od ilości dostępnego odczynnika;
- przypadek naprawy 4 („bardzo nieodpowiednie” uzupełnienie): natychmiast włącza się system wymuszający niskiego poziomu.

Rysunek 2

Dostępność odczynnika

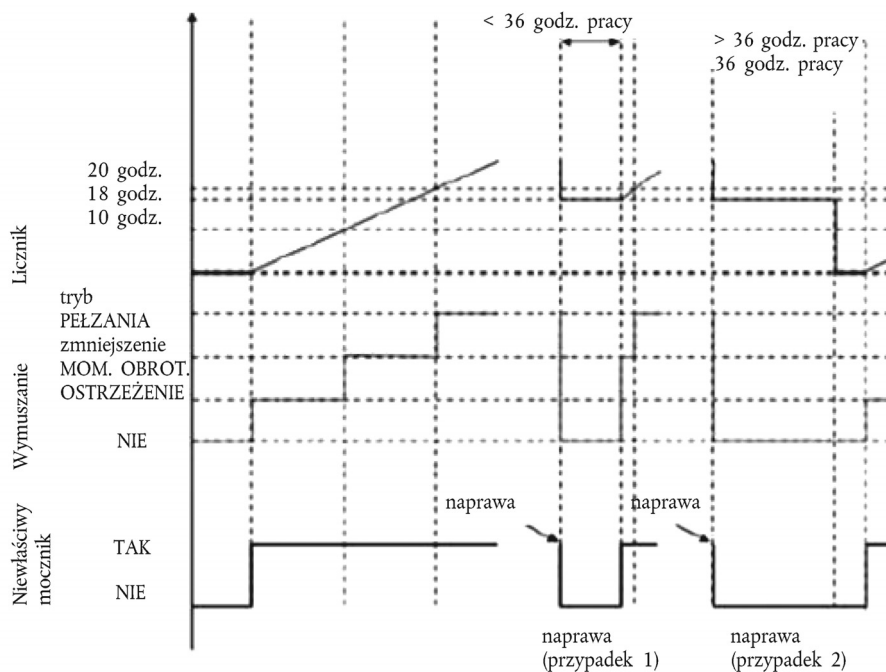


A.2.5.3. Rysunek 3 ilustruje trzy przykłady niewłaściwej jakości mocznika:

- przypadek użytkowania 1: pomimo ostrzeżenia kierowca kontynuuje użytkowanie pojazdu do czasu, kiedy jego działanie zostanie uniemożliwione;
- przypadek naprawy 1 („nieprawidłowa” lub „nierzetelna” naprawa): po zablokowaniu działania pojazdu kierowca zmienia odczynnik na odczynnik lepszej jakości, ale wkrótce potem zmienia go ponownie na odczynnik gorszej jakości. Natychmiast włącza się ponownie system wymuszający i działanie pojazdu zostaje zablokowane po dwóch godzinach pracy silnika;
- przypadek naprawy 2 („prawidłowa” naprawa): po zablokowaniu działania pojazdu kierowca poprawia jakość odczynnika. Jednak po pewnym czasie ponownie uzupełnia zbiornik odczynnikiem o słabej jakości. Procesy ostrzegania, wymuszania i liczenia rozpoczynają się ponownie od zera.

Rysunek 3

Uzupełnienie odczynnikiem słabej jakości

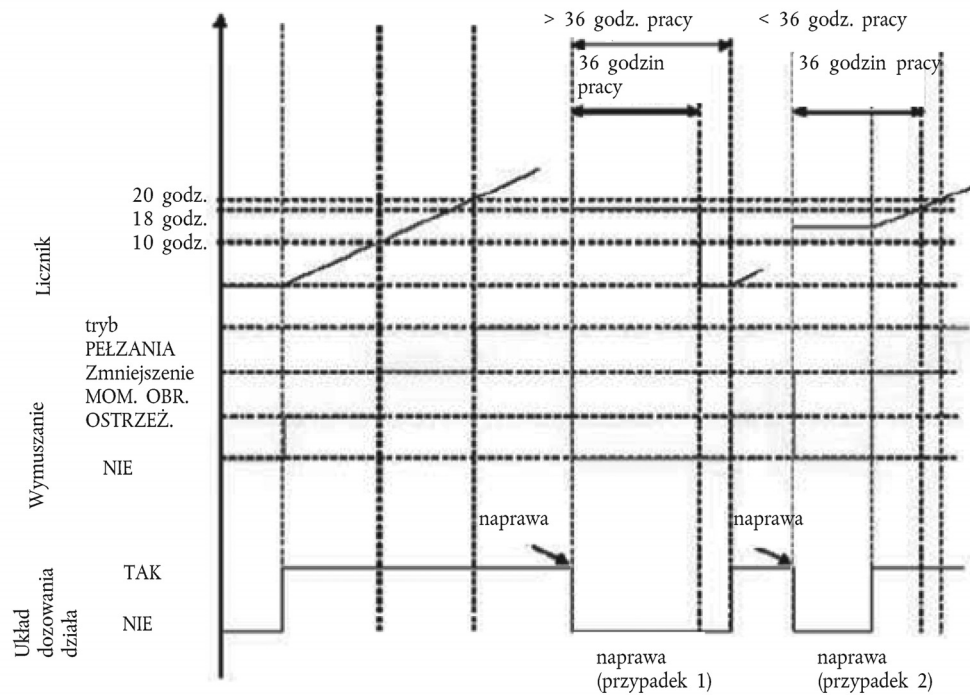


A.2.5.4. Rys. 4 ilustruje trzy przypadki błędu układu dozowania mocznika. Rysunek ilustruje również proces mający zastosowanie w przypadku błędów monitorowania opisanych w pkt 9 niniejszego załącznika.

- a) przypadek użytkownika 1: pomimo ostrzeżenia kierowca kontynuuje użytkowanie pojazdu do czasu, kiedy jego działanie zostanie uniemożliwione;
- b) przypadek naprawy 1 („prawidłowa” naprawa): po zablokowaniu działania pojazdu kierowca naprawia układ dozowania. Jednak po pewnym czasie awaria układu dozowania powtarza się. Procesy ostrzegania, wymuszania i liczenia rozpoczynają się ponownie od zera;
- c) przypadek naprawy 2 („nieprawidłowa” naprawa): w czasie działania systemu wymuszającego niskiego poziomu (zmniejszenie momentu obrotowego) kierowca naprawia układ dozowania. Jednak wkrótce potem błąd układu dozowania powtarza się. Natychmiast aktywuje się ponownie system wymuszający niskiego poziomu, a licznik ponownie rozpoczyna liczenie od wartości, którą miał w czasie naprawy.

Rysunek 4

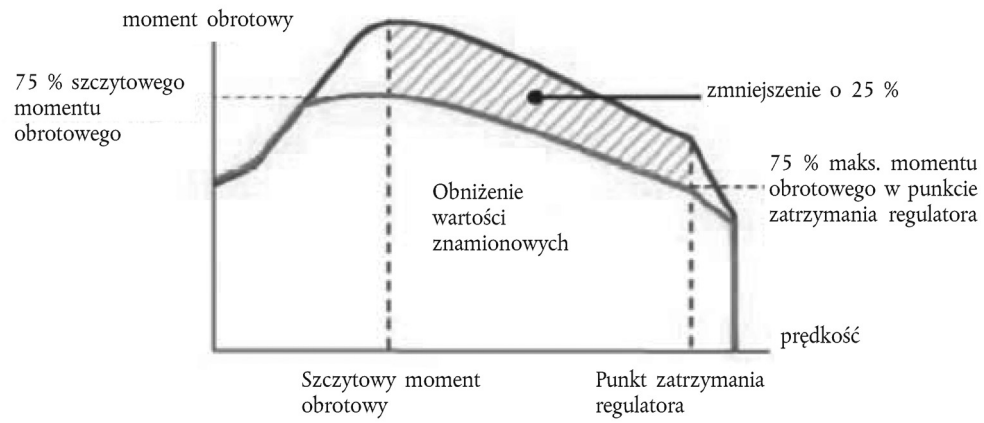
Awaria układu dozowania odczynnika



Dodatek 3

Program zmniejszenia momentu obrotowego przez system wymuszający niskiego poziomu

Schemat ilustruje przepisy pkt 5.3 niniejszego załącznika dotyczące zmniejszenia momentu obrotowego.



Dodatek 4

Demonstracja właściwej zabudowy w pojeździe w przypadku silników, które uzyskały homologację typu jako oddzielny zespół techniczny

Niniejszy dodatek ma zastosowanie w przypadku, gdy producent pojazdu ubiega się o homologację typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń zgodnie z niniejszym regulaminem.

W takim przypadku oprócz spełnienia wymagań w zakresie zabudowy określonych w pkt 6 niniejszego regulaminu wymagana jest demonstracja właściwej zabudowy. Taką demonstrację przeprowadza się w drodze przedstawienia organowi udzielającemu homologacji typu argumentacji technicznej opierającej się na takich dowodach, jak rysunki techniczne, analizy funkcjonalne i wyniki poprzednich badań.

W stosownych przypadkach i zależnie od wyboru producenta przedstawione dowody mogą obejmować instalacje układów lub części w prawdziwych lub symulowanych pojazdach, z zastrzeżeniem zdolności producenta do udowodnienia, że przedstawiona instalacja należy do odzwierciedla standard, który zostanie osiągnięty w produkcji.

W demonstracji uwzględnia się zgodność następujących elementów z wymaganiami niniejszego załącznika:

- a) instalacja w pojeździe w odniesieniu do zgodności z układem silnika (sprzęt, oprogramowanie i komunikaty);
- b) system ostrzegania i system wymuszający (np. symbole graficzne, systemy włączania itd.);
- c) zbiornik odczynnika i elementy (np. czujniki) zamontowane w pojeździe do celów zapewnienia zgodności z niniejszym załącznikiem.

Można sprawdzić właściwe włączanie systemu ostrzegania i systemu wymuszającego oraz przechowywanie informacji, jak również komunikacji pokładowej i zewnętrznej. Sprawdzanie tych systemów nie wymaga demontażu układu ani części silnika, a także nie powoduje nadmiernego obciążenia badaniami, wiążącego się z takimi czynnościami, jak zmiana jakości mocznika bądź użytkowanie pojazdu lub silnika przez długi czas. W celu minimalizacji obciążenia ponoszonego przez producenta pojazdu, w miarę możliwości w celu sprawdzenia tych systemów wybiera się rozłączenie połączeń elektrycznych i symulację liczników o dużej liczbie godzin pracy.

Dodatek 5

Dostęp do „informacji o kontroli NO_x”

- A.5.1. W niniejszym dodatku opisano specyfikacje umożliwiające dostęp do informacji wymaganych w celu sprawdzenia statusu pojazdu w odniesieniu do właściwego działania układu kontroli NO_x („informacje o kontroli NO_x”).
- A.5.2. Metody dostępu
- A.5.2.1. „Informacje o kontroli NO_x” przekazuje się wyłącznie zgodnie z normą lub normami stosowanymi w związku z pobieraniem informacji o układzie silnika z systemu OBD.
- A.5.2.2. Dostęp do „informacji o kontroli NO_x” nie może być uzależniony od żadnego kodu dostępu, czy też innego środka czy metody uzyskiwanych wyłącznie od producenta lub jego dostawców. Interpretacja takich informacji nie może wymagać posiadania wiedzy specjalistycznej ani określonych informacji dekodujących, chyba że informacje takie są publicznie dostępne.
- A.5.2.3. Musi istnieć możliwość pobrania wszystkich „informacji o kontroli NO_x” z systemu przy zastosowaniu metody wykorzystywanej do pobierania informacji o systemie OBD zgodnie z załącznikiem 9A.
- A.5.2.4. Musi istnieć możliwość pobrania wszystkich „informacji o kontroli NO_x” z systemu przy użyciu urządzeń badawczych wykorzystywanych do pobierania informacji o systemie OBD zgodnie z załącznikiem 9A.
- A.5.2.5. „Informacje o kontroli NO_x” muszą być dostępne w trybie „tylko do odczytu” (tj. nie jest możliwe usunięcie, zresetowanie, skasowanie ani modyfikacja danych).
- A.5.3. Treść informacji
- A.5.3.1. „Informacje o kontroli NO_x” obejmują co najmniej następujące informacje:
- VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
 - status systemu ostrzegania (aktywny, nieaktywny);
 - status systemu wymuszającego niskiego poziomu (aktywny, włączony, nieaktywny);
 - status systemu stanowczego wymuszania (aktywny, włączony, nieaktywny);
 - liczbę cykli rozgrzewania i liczbę godzin pracy silnika od usunięcia zapisanych „informacji o kontroli NO_x” w wyniku obsługi lub naprawy;
 - typy liczników istotnych w odniesieniu do niniejszego załącznika (jakość odczynnika, zużycie odczynnika, układ dozowania, zawór EGR, układ monitorujący) i liczbę godzin silnika wskazywaną przez każdy z takich liczników; w przypadku zastosowania wielu liczników wartością braną pod uwagę do celów „informacji o kontroli NO_x” jest wartość każdego z liczników w odniesieniu do rozpatrywanej awarii mającej najwyższą wartość;
 - diagnostyczne kody błędów związane z nieprawidłowymi działaniami istotnymi w odniesieniu do niniejszego załącznika i ich status („potencjalny”, „potwierdzony i aktywny” itd.).
-

Dodatek 6

Demonstracja minimalnego dopuszczalnego stężenia odczynnika CD_{min}

- A.6.1. Podczas homologacji typu producent demonstruje właściwą wartość CD_{min} przeprowadzając część gorącą cyklu badania WHTC, zgodnie z przepisami załącznika 4, z użyciem odczynnika o stężeniu CD_{min} .
 - A.6.2. Badanie następuje po odpowiednim cyklu kondycjonowania wstępnego, co umożliwia układowi kontroli NO_x o zamkniętej pętli dostosowanie się do jakości odczynnika o stężeniu CD_{min} .
 - A.6.3. Emisje zanieczyszczeń uzyskane w wyniku tego badania muszą być niższe niż wartości graniczne określone w pkt 7.1.1 i 7.1.1.1 niniejszego załącznika.
-

ZAŁĄCZNIK 12

EMISJE CO₂ I ZUŻYCIE PALIWA

1. WSTĘP
 - 1.1. Niniejszy załącznik zawiera przepisy i procedury badania w zakresie zgłaszania emisji CO₂ i zużycia paliwa.
2. WYMAGANIA OGÓLNE
 - 2.1. Poziom emisji CO₂ i zużycia paliwa oblicza się w ramach cykli badań WHTC i WHSC zgodnie z pkt 7.2–7.8 załącznika 4.
 - 2.2. Wyniki badań zgłasza się jako uśrednione dla cyklu wartości jednostkowe wyrażone w g/kWh.
3. OKREŚLANIE EMISJI CO₂
 - 3.1. Pomiar w spalinach nierozcieńczonych

Niniejszy ma zastosowanie, jeśli pomiaru emisji CO₂ dokonuje się w spalinach nierozcieńczonych.

 - 3.1.1. Pomiar

Pomiaru zawartości CO₂ w spalinach nierozcieńczonych emitowanych przez silnik dostarczony do badania dokonuje się za pomocą niedyspersyjnego analizatora działającego na zasadzie pochłaniania promieniowania podczerwonego (NDIR) zgodnie z pkt 9.3.2.3 i dodatkiem 2 do załącznika 4.

Układ pomiarowy musi spełniać wymogi liniowości określone w pkt 9.2 i tabeli 7 w załączniku 4.

Układ pomiarowy musi spełniać wymagania określone w pkt 9.3.1, 9.3.4 i 9.3.5 załącznika 4.
 - 3.1.2. Ocena danych

Istotne dane rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6 załącznika 4. Ślady zarejestrowanych stężeń i ślad natężenia przepływu masy spalin koreluje się czasowo z czasem przemiany zdefiniowanym w pkt 3.1 załącznika 4.
 - 3.1.3. Obliczanie emisji uśrednionej dla cyklu

Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, przed dalszymi obliczeniami stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny, o której mowa w pkt 8.1 załącznika 4, w odniesieniu do chwilowych wartości stężeń.

Masę CO₂ (g/badanie) określa się, obliczając chwilowe emisje masowe na podstawie nierozcieńczonego stężenia CO₂ i masowego przepływu spalin, skorelowanych w odniesieniu do czasów przemiany ustalonych zgodnie z pkt 8.4.2.2 załącznika 4, łącząc wartości chwilowe z całego cyklu i mnożąc łączną wartość przez wartości u_{CO_2} z tabeli 5 załącznika 4.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_{CO_2} = \sum_{i=1}^{i=n} u_{CO_2} \times c_{CO_2,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \text{ (w g/badanie)}$$

gdzie:

 - u_{CO_2} to stosunek gęstości CO₂ do gęstości spalin
 - $c_{CO_2,i}$ to chwilowe stężenie CO₂ w spalinach, ppm
 - $q_{mew,i}$ chwilowy przepływ masowy spalin, w kg/s
 - f częstotliwość próbkowania danych, w Hz
 - n liczba pomiarów

Ewentualnie masę CO₂ można obliczyć zgodnie z pkt 8.4.2.4 załącznika 4 stosując masę molową CO₂ (M_{CO_2}) wynoszącą 44,01 g/mol.
 - 3.2. Pomiar w spalinach rozcieńczonych

Niniejszy punkt ma zastosowanie w przypadku pomiaru zawartości CO₂ w spalinach rozcieńczonych.

3.2.1. Pomiar

Pomiaru zawartości CO₂ w spalinach rozcieńczonych emitowanych przez silnik dostarczony do badania dokonuje się za pomocą niedyspersyjnego analizatora działającego na zasadzie pochłaniania promieniowania podczerwonego (NDIR) zgodnie z pkt 9.3.2.3 i dodatkiem 2 do załącznika 4. Spaliny rozcieńcza się filtrowanym powietrzem otaczającym, powietrzem syntetycznym lub azotem. Przepustowość układu rozcieńczania pełnego przepływu jest wystarczająco duża, aby całkowicie wykluczyć możliwość zbierania się wody w układach próbkowania i rozcieńczania.

Układ pomiarowy musi spełniać wymogi liniowości określone w pkt 9.2 i tabeli 7 w załączniku 4.

Układ pomiarowy musi spełniać wymagania określone w pkt 9.3.1, 9.3.4 i 9.3.5 załącznika 4.

3.2.2. Ocena danych

Istotne dane rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6 załącznika 4.

3.2.3. Obliczanie emisji uśrednionej dla cyklu

Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny zgodnie z pkt 8.1 załącznika 4.

W przypadku układów ze stałym przepływem masy (z wymiennikiem ciepła) masę CO₂ (g/badanie) określa się za pomocą następującego równania:

$$m_{\text{CO}_2} = 0,001519 \times c_{\text{CO}_2} \times m_{\text{ed}} \text{ (g/badanie)}$$

gdzie:

c_{CO_2} to średnie stężenie CO₂ skorygowane o stężenie tła, ppm

0,001519 to stosunek między gęstością CO₂ a gęstością powietrza (współczynnik u)

m_{ed} łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

W odniesieniu do układów z kompensacją przepływu (bez wymiennika ciepła) masę CO₂ (g/badanie) wyznacza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych i całkowanie wartości chwilowych w cyklu. Bezpośrednio do wartości stężenia chwilowego stosuje się również korektę stężeniem tła. Stosuje się następujący wzór:

$$m_{\text{CO}_2} = \sum_{i=1}^n [(m_{\text{ed},i} \times c_{\text{CO}_2,e} \times 0,001519)] - [(m_{\text{ed}} \times c_{\text{CO}_2,d} \times (1 - 1/D) \times 0,001519)]$$

gdzie:

$c_{\text{CO}_2,e}$ stężenie CO₂ mierzone w rozcieńczonych spalinach, w ppm

$c_{\text{CO}_2,d}$ stężenie CO₂ mierzone w powietrzu rozcieńczającym, w ppm

0,001519 to stosunek między gęstością CO₂ a gęstością powietrza (współczynnik u)

$m_{\text{ed},i}$ chwilowa masa rozcieńczonych spalin, w kg

m_{ed} łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

D współczynnik rozcieńczenia

Ewentualnie współczynnik u można obliczyć zgodnie z równaniem 57 w pkt 8.5.2.3.1 załącznika 4 stosując masę molową CO₂ (M_{CO_2}) wynoszącą 44,01 g/mol.

Korekcję emisji CO₂ o stężenie tła stosuje się zgodnie z pkt 8.5.2.3.2 załącznika 4.

3.3. Obliczanie emisji jednostkowych

Pracę w cyklu potrzebną do obliczenia emisji jednostkowej CO₂ określa się zgodnie z pkt 7.8.6 załącznika 4.

3.3.1. WHTC

Emisje jednostkowe e_{CO_2} (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{(0,14 \times m_{\text{CO}_2,\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{CO}_2,\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})}$$

gdzie:

$m_{\text{CO}_2,\text{cold}}$ to emisje masowe CO₂ podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w g/badanie

$m_{\text{CO}_2, \text{ hot}}$ to emisje masowe CO₂ podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w g/badanie

$W_{\text{act, cold}}$ rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w kWh

$W_{\text{act, hot}}$ rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w kWh

3.3.2. WHSC

Emisje jednostkowe e_{CO_2} (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{W_{\text{act}}}$$

gdzie:

m_{CO_2} to emisje masowe CO₂, g/badanie,

W_{act} to rzeczywista praca w cyklu, kWh

4. OKREŚLENIE ZUŻYCIA PALIWA

4.1. Pomiar

Pomiaru chwilowego przepływu paliwa dokonuje się w miarę możliwości za pomocą układów mierzących masę bezpośrednio, takich jak:

- przepływomierz;
- waga do paliwa;
- przepływomierz Coriolisa.

Układ pomiaru przepływu paliwa odznacza się:

- dokładnością wynoszącą $\pm 2\%$ odczytu lub $\pm 0,3\%$ skali, zależnie od tego, który odczyt jest dokładniejszy;
- precyzją wynoszącą $\pm 1\%$ pełnej skali lub większą;
- czasem narastania nieprzekraczającym 5 s.

Układ pomiaru przepływu paliwa musi spełniać wymogi liniowości określone w pkt 9.2 i tabeli 7 w załączniku 4.

Podjmuje się środki ostrożności w celu uniknięcia błędów pomiaru. Takie środki ostrożności obejmują co najmniej:

- ostrożną instalację urządzeń zgodnie z zaleceniami producentów takich urządzeń i dobrą praktyką inżynierską;
- kierowanie przepływu odpowiednio do potrzeb, zapobiegające powstawaniu strumieni, wirów, przepływów okrężnych lub pulsacji przepływu wpływających na dokładność układu pomiaru przepływu paliwa;
- uwzględnienie wszelkiego paliwa omijającego silnik lub wracającego z silnika do zbiornika paliwa.

4.2. Ocena danych

Istotne dane rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6 załącznika 4.

4.3. Obliczanie zużycia paliwa uśrednionego dla cyklu

Masę paliwa (g/badanie) określa się poprzez zsumowanie wartości chwilowych z całego cyklu w następujący sposób:

$$q_{mf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{mf,i} \times \frac{1}{f} \times 1\,000$$

gdzie:

$q_{mf,i}$ chwilowy przepływ paliwa, w kg/s

f częstotliwość próbkowania danych, w Hz

n liczba pomiarów

4.4. Obliczanie jednostkowego zużycia paliwa

Pracę w cyklu potrzebną do obliczenia jednostkowego zużycia paliwa określa się zgodnie z pkt 7.8.6 załącznika 4.

4.4.1. WHTC

Jednostkowe zużycie paliwa e_f (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_f = \frac{(0,14 \times q_{mf,cold}) + (0,86 \times q_{mf,hot})}{(0,14 \times W_{act,cold}) + (0,86 \times W_{act,hot})}$$

gdzie:

$q_{mf, cold}$ to masa paliwa podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w g/badanie

$q_{mf, hot}$ to masa paliwa podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w g/badanie

$W_{act, cold}$ rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w kWh

$W_{act, hot}$ rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w kWh

4.4.2. WHSC

Jednostkowe zużycie paliwa e_f (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_f = \frac{q_{mf}}{W_{act}}$$

gdzie:

q_{mf} to masa paliwa, g/badanie

W_{act} to rzeczywista praca w cyklu, kWh.

Dodatek 1

Przepisy dotyczące emisji CO₂ i zużycia paliwa w odniesieniu do rozszerzenia homologacji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg

A.1.1. Wstęp

A.1.1.1. Niniejszy dodatek określa przepisy i procedury badania w zakresie zgłaszania emisji CO₂ i zużycia paliwa w odniesieniu do rozszerzenia homologacji typu dla typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem dla pojazdu o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg.

A.1.2. Wymagania ogólne

A.1.2.1. Aby uzyskać rozszerzenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do silnika, który uzyskał homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, dla pojazdu o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg, producent spełnia wymagania regulaminu nr 101, z wyjątkami podanymi poniżej.

A.1.2.1.2. Punkt 5.2.4 regulaminu nr 101 należy rozumieć następująco:

- 1) Gęstość: pomiar dokonany na paliwie stosowanym do przeprowadzania badań zgodnie z ISO 3675 lub metodą równoważną. W przypadku benzyny, oleju napędowego, etanolu (E85) i etanolu do specjalnych silników ZS (ED95) stosuje się gęstość zmierzoną w temperaturze 288 K (15 °C); w przypadku LPG i gazu ziemnego/biometanu stosuje się następujące gęstości wzorcowe:

0,538 kg/litr dla LPG;

0,654 kg/m³ dla NG.

- 2) Stosunek wodoru do węgla i tlenu: stosuje się stałe wartości wynoszące:

C₁H_{1,93}O_{0,032} dla benzyny (E10);

C₁H_{1,86}O_{0,006} dla oleju napędowego (B7);

C₁H_{2,525} dla LPG (skroplonego gazu ropopochodnego);

CH₄ dla NG (gazu ziemnego) i biometanu;

C₁H_{2,74}O_{0,385} dla etanolu (E85);

C₁H_{2,92}O_{0,46} dla etanolu do specjalnych silników ZS (ED95).

A.1.2.1.3. Pkt 1.4.3 załącznika 6 do regulaminu nr 101 należy rozumieć:

„1.4.3. Zużycie paliwa, wyrażone w litrach na 100 km (w przypadku benzyny, LPG, etanolu (E85 i ED95) oraz oleju napędowego) lub w m³ na 100 km (w przypadku NG/biometanu), oblicza się według następujących wzorów:

- a) dla pojazdów z silnikiem o zapłonie iskrowym, zasilanych benzyną (E10):

$$FC = (0,120/D) \cdot [(0,831 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

- b) dla pojazdów z silnikiem o zapłonie iskrowym, zasilanych LPG:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Jeśli skład paliwa zastosowanego do badania różni się od składu przyjętego do wyliczenia znormalizowanego zużycia, na wniosek producenta, zastosowany może być współczynnik korygujący cf, jak poniżej:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot (cf) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Współczynnik korygujący cf, który można zastosować, określa się w następujący sposób:

$$cf = 0,825 + 0,0693 n_{\text{actual}}$$

gdzie:

n_{actual} to faktyczny współczynnik H/C użytego paliwa

- c) dla pojazdów z silnikiem o zapłonie iskrowym, zasilanych NG/biometanem:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1336/0,654) \cdot [(0,749 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

d) dla pojazdów z silnikiem o zapłonie iskrowym, zasilanych etanolem (E85):

$$FC = (0,1742/D) \cdot [(0,574 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

e) dla pojazdów z silnikiem o zapłonie samoczynnym zasilanych olejem napędowym (B7):

$$FC = (0,1165/D) \cdot [(0,859 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

f) dla pojazdów ze specjalnym silnikiem ZS zasilanym etanolem (ED95):

$$FC = (0,186/D) \cdot [(0,538 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

W powyższych wzorach:

FC to zużycie paliwa w litrach na 100 km (w przypadku benzyny, etanolu, LPG, oleju napędowego lub biodiesla) lub w m³ na 100 km (w przypadku gazu ziemnego)

HC to zmierzona emisja węglowodorów w g/km

CO to zmierzona emisja tlenku węgla w g/km

CO₂ to zmierzona emisja dwutlenku węgla w g/km

D to gęstość paliwa stosowanego w badaniach.

W przypadku paliw gazowych jest to gęstość w temperaturze 288 K (15 °C)."

—

ZAŁĄCZNIK 13

HOMOLOGACJA TYPU ZAMIENNYCH URZĄDZEŃ KONTROLUJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ JAKO ODDZIELNYCH ZESPOŁÓW TECHNICZNYCH

1. WSTĘP
- 1.1. Niniejszy załącznik zawiera dodatkowe wymagania dotyczące homologacji typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń jako oddzielnych zespołów technicznych.
- 1.2. Definicja
- 1.2.1. „Typ urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń” oznacza katalizatory i filtry cząstek stałych, które nie różnią się pod żadnym z następujących zasadniczych względów:
 - a) liczba wkładów, budowa i materiał;
 - b) rodzaj aktywności każdego z wkładów;
 - c) pojemność, stosunek powierzchni czołowej do długości wkładu;
 - d) zawartość materiału katalitycznego;
 - e) stosunek materiału katalitycznego;
 - f) gęstość komórek;
 - g) wymiary i kształt;
 - h) ochrona termiczna.
2. WYMAGANIA OGÓLNE
- 2.1. Oznakowanie
- 2.1.1. Każde zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń musi posiadać co najmniej następujące oznakowania identyfikacyjne:
 - a) nazwa lub znak towarowy producenta;
 - b) marka i numer identyfikacyjny części zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w dokumencie informacyjnym wydanym zgodnie ze wzorem określonym w dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 2.1.2. Każde oryginalne zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń posiada co najmniej następujące oznakowania identyfikacyjne:
 - a) nazwa lub znak towarowy producenta pojazdu lub silnika;
 - b) marka i numer identyfikacyjny części oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w informacjach, o których mowa w pkt 2.3.
- 2.2. Dokumentacja
- 2.2.1. Każdemu zamiennemu urządzeniu kontrolującemu emisję zanieczyszczeń towarzyszą następujące informacje:
 - a) nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
 - b) marka i numer identyfikacyjny części zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w dokumencie informacyjnym wydanym zgodnie ze wzorem określonym w dodatku 1 do niniejszego załącznika;
 - c) wskazanie pojazdów lub silników, w tym rok produkcji, dla których homologowano zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, w tym, w stosownym przypadku, oznaczenie pozwalające określić, czy zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń nadaje się do zamontowania w pojeździe wyposażonym w pokładowy system diagnostyczny (OBD);
 - d) instrukcje dotyczące instalacji.

Informacje, o których mowa w niniejszym punkcie, muszą być dostępne w katalogu produktów rozprowadzanym do punktów sprzedaży przez producenta zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń.
- 2.2.2. Każdemu oryginalnemu zamiennemu urządzeniu kontrolującemu emisję zanieczyszczeń towarzyszą następujące informacje:
 - a) nazwa lub znak towarowy producenta pojazdu lub silnika;
 - b) marka i numer identyfikacyjny części oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, jak odnotowano w informacjach wymienionych w pkt 2.3;
 - c) wskazanie pojazdów lub silników, dla których przeznaczone jest oryginalne zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, należące do typu uwzględnionego w pkt 3.2.12.2.1 części 1 załącznika 1, w tym, w stosownym przypadku, oznaczenie pozwalające określić, czy oryginalne zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń nadaje się do zamontowania w pojeździe wyposażonym w pokładowy system diagnostyczny (OBD);

d) instrukcje dotyczące instalacji.

Informacje, o których mowa w niniejszym punkcie, muszą być dostępne w katalogu produktów rozprowadzanych do punktów sprzedaży przez producenta pojazdu lub silnika.

- 2.3. W przypadku oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń producent pojazdu lub silnika dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu niezbędne informacje w formacie elektronicznym, stanowiące powiązanie między właściwymi numerami części a dokumentacją homologacji typu.

Informacje te obejmują co następuje:

- a) markę(-i) i typ(-y) pojazdu lub silnika;
- b) markę(-i) i typ(-y) oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;
- c) numer(-y) części oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;
- d) numer homologacji odpowiedniego typu(-ów) silnika lub pojazdu.

3. HOMOLOGACJA TYPU ODDZIELNEGO ZESPOŁU TECHNICZNEGO

- 3.1. Każde zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, odpowiadające typowi homologowanemu na mocy niniejszego regulaminu jako oddzielny zespół techniczny, otrzymuje znak homologacji typu.

- 3.2. Znak homologacji typu, o którym mowa w pkt 3.1, zawiera:

3.2.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wyróżniający państwo, które udzieliło homologacji zob. pkt 4.12.3.1 niniejszego regulaminu);

3.2.2. Numer niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji po prawej stronie okręgu określonego w pkt 3.2.1;

3.2.3. Litery „RD” po oznaczeniu kraju, których celem jest zaznaczenie, że homologacji typu udzielono zamiennemu urządzeniu kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

- 3.3. Znak homologacji typu należy przymocować do zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w sposób zapewniający czytelność i trwałość oznakowania. W miarę możliwości znak musi być widoczny po instalacji w pojeździe zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń.

- 3.4. Przykład znaku homologacji typu dla oddzielnego zespołu technicznego zawarto w dodatku 3 do niniejszego załącznika.

- 3.5. Powiadomienie o homologacji, rozszerzeniu, odmowie homologacji lub ostatecznym zaniechaniu produkcji zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń zgodnie z niniejszym regulaminem przekazuje się stronom porozumienia z 1958 r., stosującym niniejszy regulamin, w postaci formularza zgodnego ze wzorem przedstawionym w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Należy także przedstawić wartości pomiarów uzyskane podczas badania typu.

4. WYMAGANIA TECHNICZNE

4.1. Wymagania ogólne

4.1.1. Zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń projektuje się, konstruuje i przystosowuje do montażu w sposób umożliwiający zachowanie zgodności silnika i pojazdu z zasadami, z którymi pierwotnie był zgodny oraz zapewnienie skutecznego ograniczenia emisji zanieczyszczeń w całym okresie normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania.

4.1.2. Zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń instaluje się dokładnie w miejscu oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, nie zmieniając pozycji czujników spalin, temperatury i ciśnienia w linii układu wydechowego.

4.1.3. Jeśli oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń posiada ochronę termiczną, zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń musi być wyposażone w równoważne zabezpieczenia.

4.1.4. Na żądanie składającego wniosek o udzielenie homologacji typu części zamiennej, organ udzielający homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu dla układu silnika udostępnia, na zasadzie niedyskryminacji i dla każdego badanego silnika, informacje określone w pkt 3.2.12.2.6.8.1.1 i 3.2.12.2.6.8.2.1 w części 1 dokumentu informacyjnego zawartego w załączniku 1.

4.2. Wymagania dotyczące ogólnej trwałości

Zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń musi być trwałe oraz projektuje się je, konstruuje i przystosowuje do montażu w sposób zapewniający uzyskanie odpowiedniej odporności na zjawiska korozji i utleniania, którym podlega urządzenie, z uwzględnieniem warunków użytkowania pojazdu.

Projekt zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń zapewnia odpowiednią ochronę elementów aktywnych pod względem kontroli emisji zanieczyszczeń przed wstrząsami mechanicznymi, gwarantując skuteczne ograniczenie emisji zanieczyszczeń w całym okresie normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania.

Ubiegający się o homologację typu przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu szczegółowe informacje dotyczące badania przeprowadzonego w celu ustalenia odporności na wstrząsy mechaniczne oraz wyniki takiego badania.

4.3. Wymagania dotyczące emisji

4.3.1. Zarys procedury oceny emisji zanieczyszczeń

Silniki wskazane w pkt 3.4.4 lit. a) niniejszego regulaminu, wyposażone w kompletny układ kontroli emisji obejmujący zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniom właściwym dla zamierzonego zastosowania opisanym w załączniku 4, w celu porównania jego działania z działaniem oryginalnego układu kontroli emisji zgodnie z procedurą opisaną poniżej.

4.3.1.1. Jeśli w skład kompletnego układu kontroli emisji nie wchodzi zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, w celu zapewnienia kompletności układu używa się tylko nowego oryginalnego urządzenia lub nowych oryginalnych zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń.

4.3.1.2. Układ kontroli emisji poddaje się starzeniu zgodnie z procedurą opisaną w pkt 4.3.2.4 i ponownemu badaniu mającemu na celu ustalenie trwałości jego działania w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.

Trwałość zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń określa się w drodze porównania 2 kolejnych zbiorów badań emisji spalin:

a) pierwszy zbiór obejmuje badania przeprowadzone na zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń poddanym 12 cyklom badania WHSC;

b) drugi zbiór obejmuje badania przeprowadzone na zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń poddanym starzeniu zgodnie z procedurami opisanymi poniżej.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji różnych typów silników tego samego producenta i z zastrzeżeniem zamontowania takich różnych typów silników z identycznym oryginalnym układem kontroli emisji zanieczyszczeń, badanie można ograniczyć do co najmniej dwóch silników wybranych po uzgodnieniu z organem udzielającym homologacji typu.

4.3.2. Procedura oceny działania zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w odniesieniu do emisji

4.3.2.1. Silnik lub silniki wyposaża się w nowe oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń zgodnie z pkt 4.11.4 niniejszego regulaminu.

Układ oczyszczania spalin poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu z zastosowaniem 12 cykli badania WHSC. Po takim wstępnym kondycjonowaniu silniki poddaje się badaniu zgodnie z procedurami badania WHDC określonymi w załączniku 4. Przeprowadza się trzy badania emisji spalin każdego z odpowiednich typów.

Badane silniki z oryginalnym układem oczyszczania spalin lub oryginalnym zamiennym układem oczyszczania spalin muszą odpowiadać wartościom granicznym zgodnie z homologacją typu silnika lub pojazdu.

4.3.2.2. Badanie emisji spalin z zamiennym urządzeniem kontrolującym emisję zanieczyszczeń

Oceniane zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń montuje się w badanym układzie oczyszczania spalin zgodnie z wymaganiami pkt 4.3.2.1, zastępując odpowiednie oryginalne urządzenie oczyszczania spalin.

Układ oczyszczania spalin obejmujący zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu z zastosowaniem 12 cykli badania WHSC. Po takim wstępnym kondycjonowaniu silniki poddaje się badaniu zgodnie z procedurami badania WHDC określonymi w załączniku 4. Przeprowadza się trzy badania emisji spalin każdego z odpowiednich typów.

4.3.2.3. Początkowa ocena emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

Wymagania dotyczące emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń uważa się za spełnione, jeśli wyniki dla każdego z zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom (CO, HC, NMHC, metan, NO_x, NH₃, masa cząstek i liczba cząstek odpowiednio do homologacji typu silnika) spełniają następujące warunki:

$$1) M \leq 0,85S + 0,4G$$

$$2) M \leq G$$

gdzie:

M: średnia wartość emisji jednego zanieczyszczenia uzyskana z trzech badań przy zastosowaniu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;

S: średnia wartość emisji jednego zanieczyszczenia uzyskana z trzech badań przy zastosowaniu oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń lub oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;

G: wartość graniczna emisji jednego zanieczyszczenia zgodnie z homologacją typu pojazdu.

4.3.2.4. Trwałość działania w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń

Układ oczyszczania spalin badany zgodnie z pkt 4.3.2.2 i obejmujący zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń poddaje się procedurom badania trwałości opisanym w dodatku 4 do niniejszego załącznika.

4.3.2.5. Badanie emisji spalin z poddanym starzeniu zamiennym urządzeniem kontrolującym emisję zanieczyszczeń

Poddany starzeniu układ oczyszczania spalin obejmujący poddane starzeniu zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń montuje się następnie w badanym silniku używanym w pkt 4.3.2.1 i 4.3.2.2.

Poddany starzeniu układ oczyszczania spalin poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu z zastosowaniem 12 cykli badania WHSC, a następnie badaniu zgodnie z procedurami WHDC określonymi w załączniku 4. Przeprowadza się trzy badania emisji spalin każdego z odpowiednich typów.

4.3.2.6. Określenie współczynnika starzenia dla zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń

Współczynnikiem starzenia dla każdego zanieczyszczenia jest stosunek wartości emisji zastosowanych w punkcie końcowym okresu eksploatacji i na początku okresu akumulacji godzin pracy. (np. jeśli wartości emisji zanieczyszczenia A w punkcie końcowym okresu eksploatacji wynoszą 1,50 g/kWh, a na początku okresu akumulacji godzin pracy 1,82 g/kWh, współczynnik starzenia wynosi $1,82/1,50 = 1,21$).

4.3.2.7. Ocena emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w zamienne urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

Wymagania dotyczące emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w poddane starzeniu zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń (zgodnie z opisem w pkt 4.3.2.5) uważa się za spełnione, jeśli wyniki dla każdego z zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom (CO, HC, NMHC, metan, NO_x, NH₃, masa cząstek i liczba cząstek odpowiednio do homologacji typu silnika) spełniają następujący warunek:

$$M * AF \leq G$$

gdzie:

M: średnia wartość emisji jednego zanieczyszczenia uzyskana z trzech badań na poddanym wstępnemu kondycjonowaniu zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń przed starzeniem (tj. wyniki z pkt 4.3.2).

AF: współczynnik starzenia dla jednego zanieczyszczenia.

G: wartość graniczna emisji jednego zanieczyszczenia zgodnie z homologacją typu pojazdu(-ów).

4.3.3. Rodzina technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń

Producent może określić rodzinę technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń, wyznaczając ją na podstawie podstawowych właściwości wspólnych urządzeniom należącym do takiej rodziny.

Aby należeć do tej samej rodziny technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń urządzenia muszą posiadać następujące właściwości:

- taki samy mechanizm kontroli emisji (katalizator utleniający, katalizator trójdrożny, filtr cząstek stałych, selektywna redukcja katalityczna NO_x itd.);
- taki sam materiał podkładu (ten sam typ ceramiki lub ten sam typ metalu);
- taki sam typ podkładu i gęstość komórek;
- takie same materiały aktywne katalitycznie i, jeśli jest ich więcej niż jeden, taki sam stosunek materiałów aktywnych katalitycznie;
- taka sama całkowita zawartość materiałów aktywnych katalitycznie;
- taki sam typ powłoki nanoszonej z zastosowaniem takiego samego procesu.

4.3.4. Ocena trwałości działania zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w odniesieniu do emisji z zastosowaniem współczynnika starzenia rodziny technologii.

Jeśli producent określił rodzinę technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń, można zastosować procedury opisane w pkt 4.3.2 w celu ustalenia współczynników starzenia dla każdego zanieczyszczenia w odniesieniu do urządzenia macierzystego takiej rodziny. Pojemność skokowa silnika, na którym prowadzi się takie badania musi wynosić co najmniej 0,75 dm³ na cylinder.

4.3.4.1. Określenie trwałości działania członków rodziny

Można uznać, że zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń A, należące do rodziny i przeznaczone do montażu w silniku o pojemności skokowej CA, ma takie same współczynniki starzenia jak macierzyste zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń P, ustalone na silniku o pojemności skokowej CP, jeśli są spełnione następujące warunki:

$$VA/CA \geq VP/CP$$

gdzie:

VA: objętość podkładu (w dm³) zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń A

VP: objętość podkładu (w dm³) macierzystego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń P tej samej rodziny

oraz

oba silniki wykorzystują tę samą metodę regeneracji wszelkich urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń stanowiących część oryginalnego układu oczyszczania spalin. Wymóg ten ma zastosowanie jedynie w przypadku, gdy w skład oryginalnego układu oczyszczania spalin wchodzi urządzenie wymagające regeneracji.

W przypadku spełnienia powyższych warunków można określić trwałość działania w odniesieniu do emisji pozostałych członków rodziny na podstawie wyników badania emisji (S) danego członka rodziny, uzyskanych zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 4.3.2.1, 4.3.2.2 i 4.3.2.3 i z zastosowaniem współczynników starzenia określonych dla urządzenia macierzystego danej rodziny.

4.4. Wymagania dotyczące przeciwcisnienia wydechu

Przeciwcisnienie nie może powodować przekroczenia przez kompletny układ wydechowy wartości określonej zgodnie z pkt 6.1.2 niniejszego regulaminu.

4.5. Wymagania dotyczące zgodności z systemem OBD (mają zastosowanie tylko do zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń przeznaczonych do montażu w pojazdach wyposażonych w system OBD)

4.5.1. Demonstracja zgodności z systemem OBD jest wymagana tylko w przypadku, gdy oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń monitorowano w oryginalnej konfiguracji.

4.5.2. W przypadku zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń przeznaczonych do montażu w silnikach lub pojazdach, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem zgodność zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń z systemem OBD demonstruje się stosując procedury opisane w załączniku 9B.

4.5.3. Nie mają zastosowania przepisy niniejszego regulaminu dotyczące części innych niż urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

4.5.4. Producent zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń może zastosować takie same procedury wstępnego kondycjonowania i badania, jakie zastosowano podczas pierwotnej homologacji typu. W takim przypadku organ udzielający homologacji typu, który udzielił oryginalnej homologacji typu dla silnika pojazdu, udostępnia, na żądanie i na zasadzie niedyskryminacji, dodatek dotyczący warunków badania do załącznika 1, określający liczbę i typ cykli wstępnego kondycjonowania oraz typ cyklu badania zastosowanego przez producenta oryginalnego urządzenia do badania zgodności urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń z systemem OBD.

4.5.5. W celu weryfikacji właściwej instalacji i funkcjonowania wszystkich pozostałych części monitorowanych przez system OBD, przed instalacją jakiegokolwiek zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń system OBD nie może wskazywać nieprawidłowego działania ani nie może przechowywać w pamięci żadnych kodów błędów. Do tego celu można wykorzystać ocenę statusu systemu OBD na końcu badań, opisaną w pkt 4.3.2-4.3.2.7.

4.5.6. Wskaźnik nieprawidłowego działania nie może się włączać w czasie działania pojazdu wymaganego na mocy pkt 4.3.2-4.3.2.7.

5. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI

5.1. Środki zapewniające zgodność produkcji podejmuje się zgodnie z pkt 8 niniejszego regulaminu.

5.2. Przepisy szczególne

5.2.1. Kontrole, o których mowa w dodatku 2 do porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2), obejmują zgodność z właściwościami zdefiniowanymi dla „typu urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń” w pkt 1.2.1.

5.2.2. Do celów stosowania pkt 8 niniejszego regulaminu można przeprowadzać badania opisane w pkt 4.3 niniejszego załącznika (wymagania dotyczące emisji). W tym przypadku posiadacz homologacji typu może zwrócić się o alternatywne zastosowanie, jako podstawy dla porównania, nie oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję, lecz zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, użytego podczas badań homologacyjnych (lub innego egzemplarza, którego zgodność z homologowanym typem została dowiedziona). Wartości emisji zmierzone przy użyciu weryfikowanej próbki nie mogą przekraczać o więcej niż o 15 % średnich wartości wyznaczonych przy użyciu próbki wzorcowej.

Dodatek 1

Wzór dokumentu informacyjnego

Dokument informacyjny nr ...

dotyczący homologacji typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń

Poniższe informacje należy dostarczyć w trzech egzemplarzach, wraz ze spisem treści. Wszelkie rysunki sporządza się w odpowiedniej skali i stopniu szczegółowości w formacie A4 lub złożone do formatu A4. Fotografie, jeśli zostały załączone, muszą być dostatecznie szczegółowe.

Jeżeli układy, części lub oddzielne zespoły techniczne są sterowane elektronicznie, należy przedstawić informacje dotyczące ich działania.

0. Informacje ogólne
 - 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta):
 - 0.2. Typ:
 - 0.2.1. Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):
 - 0.3. Sposób wyróżnienia typu:
 - 0.5. Nazwa i adres producenta:
 - 0.7. W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – umiejscowienie i sposób mocowania znaku homologacji:
 - 0.8. Nazwa(-y) i adres(-y) fabryki montującej:
 - 0.9. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli istnieje):
.....
1. Opis urządzenia
 - 1.1. Typ zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń: (katalizator utleniający, katalizator trójdrożny, katalizator SCR, filtr cząstek stałych itp.):
 - 1.2. Rysunki zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń określające w szczególności wszelkie właściwości wymienione w odniesieniu do „typu urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń” w pkt 1.2.1 niniejszego załącznika:
 - 1.3. Opis typu lub typów silnika lub pojazdu, w których stosowane ma być zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń:
 - 1.3.1. Numer(-y) lub symbol(-e) charakteryzujące typ(-y) silnika i pojazdu:
.....
 - 1.3.2. Numer(-y) lub symbol(-e) charakteryzujące oryginalne urządzenie(-a) kontrolujące emisję zanieczyszczeń, które ma(-ją) być zastąpione zamiennym urządzeniem kontrolującym emisję zanieczyszczeń:
 - 1.3.3. Czy zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń ma być zgodne z wymaganiami OBD? (tak/nie) ⁽¹⁾
 - 1.3.4. Czy zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń jest zgodne z istniejącymi układami kontrolnymi pojazdu/silnika (tak/nie) ⁽¹⁾
 - 1.4. Opis i rysunki pokazujące położenie zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń względem kolektora(-ów) wydechowego(-ych) silnika):

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

Dodatek 2

Zawiadomienie dotyczące homologacji zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 06

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji:

.....

.....

.....

dotyczące ⁽²⁾: udzielenia homologacji
 rozszerzenia homologacji
 odmowy udzielenia homologacji
 cofnięcia homologacji
 ostatecznego zaniechania produkcji

zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń jako typu części/oddzielnego zespołu technicznego na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 06

Homologacja nr

Rozszerzenie nr

Powód rozszerzenia

SEKCJA I

0.1. Marka (nazwa handlowa producenta):

0.2. Typ:

0.3. Sposób identyfikacji typu, jeśli oznaczono na części/oddzielnym zespole technicznym⁽³⁾ (numer identyfikacyjny części):

0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania:

0.4. Nazwa i adres producenta:

0.5. W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – umiejscowienie i sposób mocowania znaku homologacji:

0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących:

0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta:

SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe

1.1. Marka i typ zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń: (katalizator utleniający, katalizator trójdrożny, katalizator SCR, filtr cząstek stałych itp.):

1.2. Typ(-y) silnika lub pojazdu, dla którego(-ych) typ urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń kwalifikuje się jako część zamienna:

⁽¹⁾ Numer identyfikacyjny państwa, które udzieliło/rozszerzyło/odmówiło udzielenia homologacji lub cofnęło homologację.

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁽³⁾ Jeśli sposób identyfikacji typu zawiera znaki niemające znaczenia dla opisu typu pojazdu, części lub oddzielnego zespołu technicznego, objętych tym świadectwem homologacji typu, znaki te przedstawia się w dokumentacji symbolem „?” (np. ABC??123??).

- 1.3. Typ(-y) silnika, na którym(-ych) badano zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń:
 - 1.3.1. Czy zademonstrowano zgodność zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń z wymaganiami OBD (tak/nie) ⁽¹⁾
2. Upoważniona placówka techniczna odpowiedzialna za wykonanie badań:
3. Data sprawozdania z badań:
4. Numer sprawozdania z badań:
5. Uwagi:
6. Miejsce:
7. Data:
8. Podpis:

Załączniki: Pakiet informacyjny.
Sprawozdanie z badań.

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

Dodatek 4

Procedura starzenia na potrzeby oceny trwałości

1. Niniejszy dodatek określa procedury starzenia zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń do celów oceny trwałości.
2. W celu zademonstrowania trwałości zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń podlega wymaganiom określonymi w pkt 1–3.4.2 załącznika 7.
- 2.1. Do celów zademonstrowania trwałości zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń można zastosować minimalne okresy akumulacji godzin pracy zawarte w tabeli 1.

Tabela 1

Minimalny plan akumulacji godzin pracy

Kategoria pojazdu, w którym zainstalowany będzie silnik	Minimalny plan akumulacji godzin pracy
Pojazdy kategorii N ₁	
Pojazdy kategorii N ₂	
Pojazdy kategorii N ₃ o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 16 ton	
Pojazdy kategorii N ₃ o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie całkowitej przekraczającej 16 ton	
Pojazdy kategorii M ₁	
Pojazdy kategorii M ₂	
Pojazdy kategorii M ₃ klasy I, II, A i B, o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie nieprzekraczającej 7,5 tony	
Pojazdy kategorii M ₃ klasy III i B, o maksymalnej technicznie dopuszczalnej masie przekraczającej 7,5 tony	

ZAŁĄCZNIK 14

DOSTĘP DO INFORMACJI Z OBD POJAZDU

1. DOSTĘP DO INFORMACJI OBD
 - 1.1. Do wniosków o homologację typu lub zmianę homologacji typu załącza się odpowiednie informacje dotyczące systemu OBD silnika lub pojazdu. Powyższe odpowiednie informacje muszą umożliwiać producentom podzespołów zamiennych lub modernizacyjnych produkowanie części kompatybilnych z pokładowym układem diagnostycznym pojazdu. Ma to na celu zapewnienie bezusterkowego funkcjonowania pojazdu gwarantującego użytkownikowi jego niezawodność. Podobnie, takie istotne informacje umożliwiają producentom urządzeń diagnostycznych i sprzętu badawczego produkowanie wyrobów zapewniających skuteczną i dokładną diagnozę systemu kontroli emisji zanieczyszczeń silnika lub pojazdu.
 - 1.2. Na wniosek, organy udzielające homologacji typu udostępniają pkt 2.1 niniejszego załącznika, zawierający istotne informacje dotyczące systemu OBD, na niedyskryminacyjnych zasadach wszystkim zainteresowanym producentom części, urządzeń diagnostycznych lub sprzętu badawczego.
 - 1.3. Jeżeli organ udzielający homologacji typu otrzyma od dowolnego zainteresowanego producenta części, urządzeń diagnostycznych lub wyposażenia badawczego wniosek o informacje dotyczące pokładowego układu diagnostycznego układu silnika lub pojazdu, który uzyskał homologację typu na podstawie poprzedniej wersji niniejszego regulaminu:
 - organ udzielający homologacji typu zwraca się w terminie 30 dni do danego producenta pojazdu z wnioskiem o udostępnienie informacji wymaganych w pkt 2.1 niniejszego załącznika;
 - producent dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu informacje w terminie dwóch miesięcy od wystąpienia z wnioskiem;
 - organ udzielający homologacji typu przekazuje te informacje organom udzielającym homologacji typu właściwym dla umawiających się stron, a organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu dołącza te informacje do załącznika 1 do niniejszego regulaminu dotyczącego informacji homologacyjnych układu silnika lub typu pojazdu.
 - 1.4. Wymóg ten nie unieważnia żadnej homologacji udzielonej wcześniej na podstawie niniejszego regulaminu ani wcześniejszych rozszerzeń takich homologacji zgodnych z warunkami regulaminu, na podstawie którego zostały pierwotnie przyznane.
 - 1.5. Można występować tylko o informacje dotyczące podzespołów zamiennych lub eksploatacyjnych zgodnych z homologacją typu EKG ONZ, albo podzespołów, które stanowią część układu zgodnego z homologacją typu EKG ONZ.
 - 1.6. Wniosek o udzielenie informacji musi zawierać dokładną specyfikację układu silnika lub modelu pojazdu, którego informacje mają dotyczyć. Wniosek musi zawierać potwierdzenie faktu, że informacje są wymagane dla potrzeb produkcji części zamiennych lub modyfikujących, czy też komponentów lub narzędzi diagnostycznych lub urządzeń badawczych.
2. DANE OBD
 - 2.1. Producent silnika lub pojazdu musi dostarczyć następujące informacje dodatkowe celem umożliwienia produkcji kompatybilnych z systemem OBD części zamiennych lub eksploatacyjnych oraz urządzeń diagnostycznych i sprzętu badawczego, o ile takie informacje nie są objęte prawem własności intelektualnej lub nie wchodzą w zakres know-how producenta lub dostawcy(-ów) OEM.
 - 2.1.1. Opis typu i liczby cykli kondycjonowania wstępnego zastosowanych w pierwotnej homologacji typu silnika lub pojazdu.
 - 2.1.2. Opis typu cyklu prezentującego system OBD zastosowanego w pierwotnej homologacji typu silnika lub pojazdu dla części monitorowanej przez system OBD.
 - 2.1.3. Wyczerpujący dokument opisujący wszystkie części, do których podłączono czujniki, wraz ze strategią wykrywania usterek i aktywacji wskaźnika MI (ustalona liczba cykli jazdy lub metoda statystyczna), obejmujący wykaz odpowiednich wtórnych odczytanych parametrów dla każdej części monitorowanej przez system OBD. Wykaz wszystkich kodów wyjściowych systemu OBD i wykorzystywanych formatów (wraz z wyjaśnieniem dla każdego kodu i formatu), powiązanych z poszczególnymi częściami mechanizmu napędowego związanymi z emisją i poszczególnymi częściami niezwiązanymi z emisją, jeżeli monitorowanie części wykorzystywane jest do aktywacji wskaźnika MI. W szczególności, w przypadku typów pojazdów, które wykorzystują łącze komunikacyjne zgodnie z ISO 15765-4 „Pojazdy drogowe – Diagnostyka dotycząca lokalnej sieci sterującej (CAN) – Część 4: wymagania dla systemów związanych z emisją zanieczyszczeń”, należy wyczerpująco wyjaśnić dane podane w serwisie \$ 05 (badanie ID USD 21 do FF) oraz dane podane w serwisie \$ 06 oraz wyczerpująco wyjaśnić dane podane w serwisie \$ 06 (badanie ID USD 00 do FF) dla każdego monitora systemu OBD wspomaganego identyfikatorem ID.

W przypadku stosowania innych standardowych protokołów komunikacji należy przedstawić podobne, obszerne wyjaśnienia.

2.1.4. Informacje wymagane w niniejszym punkcie mogą być ustalone np. poprzez uzupełnienie następującej tabeli:

Składnik	Kod błędu	Strategia monitorowania	Kryteria wykrywania błędu	Kryteria aktywacji MI	Parametry drugorzędne	Wstępne przygotowanie	Badanie demonstracyjne
Katalizator SCR	P20EE	Sygnały czujników NO _x 1 i 2	Różnica między czujnikiem 1- a czujnikiem 2- sygnałowym	2. cykl	Prędkość obrotowa silnika, obciążenie silnika, temperatura katalizatora, aktywność odczynnika, masowe natężenie przepływu spalin	Jeden cykl badania OBD (część badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu)	Cykl badania OBD (część badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu)

ZAŁĄCZNIK 15

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA SILNIKÓW I POJAZDÓW DWUPALIWOWYCH ZASILANYCH OLEJEM NAPĘDOWYM I GAZEM

1. ZAKRES

Niniejszy załącznik stosuje się do silników i pojazdów dwupaliwowych.

2. DEFINICJE I SKRÓTY

- 2.1. „Wskaźnik energetyczny gazu” w przypadku silnika dwupaliwowego oznacza (wyrażony procentowo) stosunek wartości energetycznej paliwa gazowego⁽¹⁾ do wartości energetycznej obu paliw (oleju napędowego i paliwa gazowego).
- 2.2. „Średni wskaźnik gazu” oznacza średni wskaźnik energetyczny gazu obliczony na podstawie określonej sekwencji roboczej.
- 2.3. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 1A” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ($GER_{WHTC} \geq 90\%$), który na biegu jałowym nie zużywa wyłącznie oleju napędowego i który nie posiada trybu dieslowskiego.
- 2.4. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 1B” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ($GER_{WHTC} \geq 90\%$), który na biegu jałowym nie zużywa wyłącznie oleju napędowego w trybie dwupaliwowym i który posiada tryb dieslowski.
- 2.5. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 2A” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu pomiędzy 10 % i 90 % ($10\% < GER_{WHTC} < 90\%$), który nie posiada trybu dieslowskiego lub pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ($GER_{WHTC} \geq 90\%$), ale który na biegu jałowym zużywa wyłącznie olej napędowy i który nie posiada trybu dieslowskiego.
- 2.6. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 2B” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu pomiędzy 10 % i 90 % ($10\% < GER_{WHTC} < 90\%$) i który posiada tryb dieslowski lub pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ($GER_{WHTC} \geq 90\%$), ale który na biegu jałowym może zużywać wyłącznie olej napędowy w trybie dwupaliwowym i który posiada tryb dieslowski.
- 2.7. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 3B”⁽²⁾ oznacza silnik dwupaliwowy, który pracuje w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie przekraczającym 10 % ($GER_{WHTC} \leq 10\%$) i który posiada tryb dieslowski.

3. DODATKOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI SPECYFICZNE DLA SILNIKÓW DWUPALIWOWYCH

3.1. Rodzina silników dwupaliwowych

3.1.1. Kryteria przynależności do rodziny silników dwupaliwowych

Wszystkie silniki danej rodziny silników dwupaliwowych muszą należeć do tego samego typu silników dwupaliwowych zdefiniowanego w pkt 2⁽³⁾ i muszą być zasilane tym samym rodzajem lub, w stosownych przypadkach, rodzajami paliwa, które według niniejszego regulaminu należą do tego samego zakresu lub zakresów.

Wszystkie silniki danej rodziny silników dwupaliwowych muszą spełniać określone w niniejszym regulaminie kryteria przynależności do rodziny silników o zapłonie samoczynnym.

Różnica między najwyższą a najniższą wartością GER_{WHTC} (tj. najwyższa wartość GER_{WHTC} minus najniższa wartość GER_{WHTC}) w danej rodzinie silników dwupaliwowych nie może przekraczać 30 %.

3.1.2. Wybór silnika macierzystego

Silnik macierzysty danej rodziny silników dwupaliwowych wybiera się zgodnie z określonymi w niniejszym regulaminie kryteriami wyboru silnika macierzystego rodziny silników o zapłonie samoczynnym.

⁽¹⁾ Oparty na niższej wartości opałowej.

⁽²⁾ HDDF typu 3A nie są zdefiniowane, ani dopuszczone w niniejszym regulaminie.

⁽³⁾ Na przykład HDDF typu 1A lub HDDF typu 2B itp.

4. WYMAGANIA OGÓLNE
- 4.1. Tryby pracy silników i pojazdów dwupaliwowych
- 4.1.1. Warunki pracy silnika dwupaliwowego w trybie dieslowskim
- Silnik dwupaliwowy może pracować w trybie dieslowskim wyłącznie jeżeli został certyfikowany do pracy w tym trybie zgodnie z wymaganiami niniejszego regulaminu dotyczącymi silników Diesla.
- Jeżeli silnik dwupaliwowy opracowano na podstawie certyfikowanego już silnika Diesla, konieczna jest jego ponowna certyfikacja w trybie dieslowskim.
- 4.1.2. Warunki zasilania silnika HDDF na biegu jałowym wyłącznie olejem napędowym
- 4.1.2.1. Silniki HDDF typu 1A mogą być zasilane na biegu jałowym wyłącznie olejem napędowym jedynie w warunkach określonych w pkt 4.1.3 dla nagrzewania i rozruchu.
- 4.1.2.2. Silniki HDDF typu 1B na biegu jałowym nie mogą być zasilane wyłącznie olejem napędowym w trybie dwupaliwowym.
- 4.1.2.3. Silniki HDDF typów 2A, 2B i 3B na biegu jałowym mogą być zasilane wyłącznie olejem napędowym.
- 4.1.3. Warunki zasilania silnika HDDF podczas nagrzewania lub rozruchu wyłącznie olejem napędowym
- 4.1.3.1. Silnik dwupaliwowy typu 1B, 2B lub 3B podczas nagrzewania lub rozruchu może być zasilany wyłącznie olejem napędowym. W takim przypadku musi on jednak pracować w trybie dieslowskim.
- 4.1.3.2. Silnik dwupaliwowy typu 1A lub 2A podczas nagrzewania lub rozruchu może być zasilany wyłącznie olejem napędowym. W takim przypadku strategia musi być jednak zadeklarowana jako AES oraz spełnione muszą być następujące dodatkowe wymagania:
- 4.1.3.2.1. Dezaktywacja strategii musi nastąpić po osiągnięciu przez chłodziwo temperatury 343 K (70 °C) lub w ciągu 15 minut po jej aktywowaniu, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej; oraz
- 4.1.3.2.2. tryb serwisowy włącza się kiedy strategia jest aktywna.
- 4.2. Tryb serwisowy
- 4.2.1. Warunki pracy silników i pojazdów dwupaliwowych w trybie serwisowym
- Kiedy silnik pojazdu dwupaliwowego pracuje w trybie serwisowym pojazd ten podlega ograniczeniu eksploatacyjnemu i jest czasowo zwolniony z obowiązku spełniania opisanych w niniejszym regulaminie wymagań związanych z emisjami spalin, OBD i kontrolą NO_x.
- 4.2.2. Ograniczenie eksploatacyjne w trybie serwisowym
- Ograniczenie eksploatacyjne w trybie serwisowym stosowane w odniesieniu do pojazdów dwupaliwowych eksploatowanych w trybie serwisowym jest ograniczeniem włączanym przez „system stanowczego wymuszania” określony w załączniku 11.
- Ograniczenie eksploatacyjne nie może być wyłączane poprzez włączanie lub wyłączanie systemu ostrzegania i system wymuszającego, które przedstawiono w załączniku 11.
- Włączenie lub wyłączenie trybu serwisowego nie może włączać lub wyłączać systemu ostrzegania i systemu wymuszającego, które przedstawiono w załączniku 11.
- Wymagania związane z ograniczeniem eksploatacyjnym zilustrowano w dodatku 2.
- 4.2.2.1. Włączenie ograniczenia eksploatacyjnego
- Ograniczenie eksploatacyjne włącza się automatycznie po włączeniu trybu serwisowego.
- W przypadku gdy tryb serwisowy włącza się zgodnie z pkt 4.2.3 z powodu nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu, ograniczenie eksploatacyjne musi się włączyć po następnym zatrzymaniu pojazdu lub w ciągu 30 minut działania po włączeniu trybu serwisowego, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.

W przypadku gdy tryb serwisowy włącza się z powodu braku gazu w zbiorniku, ograniczenie eksploatacyjne włącza się natychmiast po włączeniu trybu serwisowego.

4.2.2.2. Wyłączenie ograniczenia eksploatacyjnego

System ograniczenia eksploatacyjnego wyłącza się, kiedy pojazd nie działa już w trybie serwisowym.

4.2.3. Niedostępność paliwa gazowego podczas stosowania trybu dwupaliwowego

Aby umożliwić dalszy ruch pojazdu i jego wyjechanie z głównego strumienia ruchu, po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, lub nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem zgodnie z pkt 7.2, lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym zgodnie z pkt 7.3:

a) silniki dwupaliwowe typów 1A i 2A włączają tryb serwisowy;

b) silniki dwupaliwowe typów 1B, 2B i 3B pracują w trybie dieslowskim.

4.2.3.1. Niedostępność paliwa gazowego – pusty zbiornik paliwa gazowego

W przypadku braku paliwa gazowego w zbiorniku, włącza się tryb serwisowy lub, stosownie do pkt 4.2.3, tryb dieslowski natychmiast po wykryciu przez układ silnika, że zbiornik jest pusty.

Kiedy poziom gazu w zbiorniku osiągnie poziom, który uzasadnił włączenie systemu ostrzegania przed pustym zbiornikiem, określonego w pkt 4.3.2, tryb serwisowy może zostać wyłączony lub, w stosownym przypadku, można ponownie włączyć tryb dwupaliwowy.

4.2.3.2. Niedostępność paliwa gazowego – nieprawidłowe funkcjonowanie układu zasilania gazem

W przypadku nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem zgodnie z pkt 7.2, włącza się tryb serwisowy lub, stosownie do pkt 4.2.3, tryb dieslowski, kiedy kod błędu dotyczący tej nieprawidłowości ma status „potwierdzony i aktywny”.

Natychmiast po ustaleniu przez system diagnostyczny, że nieprawidłowość już nie występuje lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów związanych z awariami uzasadniającymi jego włączenie, tryb serwisowy może zostać wyłączony lub, w stosownym przypadku, można ponownie włączyć tryb dwupaliwowy.

4.2.3.2.1. Jeśli określony w pkt 4.4 licznik związany z nieprawidłowym funkcjonowaniem układu zasilania gazem nie wskazuje zera i w związku z tym wskazuje, że układ monitorujący wykrył sytuację możliwego wystąpienia nieprawidłowego działania po raz drugi lub kolejny, tryb serwisowy lub, w stosownym przypadku, tryb dieslowski włącza się, kiedy diagnostyczny kod błędu ma status „potencjalny”.

4.2.3.3. Niedostępność paliwa gazowego – nieprawidłowość w zużyciu gazu

W przypadku nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym zgodnie z pkt 7.3, włącza się tryb serwisowy lub, stosownie do pkt 4.2.3, tryb dieslowski, kiedy diagnostyczny kod błędu dotyczący tej nieprawidłowości osiągnie status „potencjalny”.

Natychmiast po ustaleniu przez system diagnostyczny, że nieprawidłowość już nie występuje lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów związanych z awariami uzasadniającymi jego włączenie, tryb serwisowy może zostać wyłączony lub, w stosownym przypadku, można ponownie włączyć tryb dwupaliwowy.

4.3. Sygnalizatory trybu dwupaliwowego

4.3.1. Sygnalizator dwupaliwowego trybu działania

Silniki i pojazdy dwupaliwowe muszą zapewniać kierowcy sygnalizację wzrokową trybu pracy silnika (tryb dwupaliwowy, dieslowski lub serwisowy).

Charakterystykę i umiejscowienie takiego sygnalizatora pozostawia się do decyzji producenta i może on stanowić część istniejącego systemu sygnalizacji wzrokowej.

Sygnalizator taki mogą uzupełniać wyświetlane komunikaty. System stosowany do wyświetlania komunikatów, o którym mowa w niniejszym punkcie, może być taki sam jak system wykorzystywany również do celów systemu OBD, właściwego funkcjonowanie środków kontroli NO_x lub do innych celów związanych z obsługą techniczną.

Element wizualny sygnalizatora dwupaliwowego trybu pracy musi się różnić od elementu stosowanego do celów systemu OBD (tj. MI – wskaźnika nieprawidłowego działania), aby zapewnić odpowiednie funkcjonowanie środków kontroli NO_x lub do innych celów związanych z obsługą techniczną silnika.

Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa mają zawsze pierwszeństwo w stosunku do sygnalizacji trybu pracy.

4.3.1.1. Sygnalizator trybu dwupaliwowego wskazuje tryb serwisowy natychmiast po aktywowaniu tego trybu (tj. przed jego rzeczywistym włączeniem) i sygnalizator ten pozostaje włączony tak długo, jak włączony jest tryb serwisowy.

4.3.1.2. Sygnalizator trybu dwupaliwowego ustawia się na co najmniej minutę na tryb dwupaliwowy lub dieslowski kiedy tylko silnik rozpoczyna pracę w trybie dwupaliwowym lub dieslowskim. Sygnalizacja ta jest wymagana w pozycji „kluczyk włączony” przez co 1 minutę. Sygnalizacja musi być również dostępna na żądanie kierowcy.

4.3.2. System ostrzegania o pustym zbiorniku paliwa gazowego (system ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego)

Pojazd dwupaliwowy musi być wyposażony w system ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego, który ostrzega kierowcę o zbliżającym się opróżnieniu zbiornika paliwa gazowego.

System ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego musi pozostawać aktywny aż do napełnienia zbiornika do poziomu, powyżej którego włącza się system ostrzegania.

Działanie systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego może być tymczasowo przerywane przez inne sygnały ostrzegawcze przekazujące ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa.

Dopóki nie usunięto przyczyny włączenia ostrzeżenia, nie jest możliwe wyłączenie systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego za pomocą narzędzia skanującego.

4.3.2.1. Charakterystyka systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego

System ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego jest systemem ostrzegania wzrokowego (symbol, piktogram, itp.) pozostawionym do uznania producenta.

Zależnie od decyzji producenta, może on również obejmować sygnał dźwiękowy. W takim przypadku dopuszcza się wyłączenie sygnału dźwiękowego przez kierowcę.

Element wizualny systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego musi się różnić od elementu stosowanego do celów systemu OBD (tj. MI – wskaźnika nieprawidłowego działania), aby zapewnić odpowiednie funkcjonowanie środków kontroli NO_x lub do innych celów związanych z obsługą techniczną silnika.

System ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego może dodatkowo wyświetlać krótkie komunikaty, w tym komunikaty w jasny sposób podające dystans lub czas pozostający do włączenia ograniczenia eksploatacyjnego.

System stosowany do wyświetlania komunikatów, o którym mowa w niniejszym punkcie, może być taki sam jak system wykorzystywany do wyświetlania dodatkowych komunikatów OBD, komunikatów dotyczących właściwego funkcjonowania środków kontroli NO_x lub komunikatów dotyczących innych celów związanych z obsługą techniczną.

W pojazdach przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego dopuszcza się zastosowanie mechanizmu umożliwiającego przygaszenie wizualnych sygnałów ostrzegawczych emitowanych przez system ostrzegania.

4.4. Licznik czasu nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem

Układ musi zawierać system pomiarowy w celu rejestracji liczby godzin pracy silnika przy wykrytej przez system niesprawności układu zasilania gazem zgodnie z pkt 7.2.

4.4.1. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika muszą być zgodne ze specyfikacjami w dodatku 2.

4.4.2. Licznik określony w pkt 4.4 nie jest wymagany, jeżeli producent może wykazać organowi udzielającemu homologacji typu (np. za pomocą a opisu strategii, elementów doświadczalnych, itp.), że w przypadku wykrycia nieprawidłowości silnik dwupaliwowy automatycznie przełącza się na tryb dieslowski.

- 4.5. Demonstracja sygnalizatorów trybu dwupaliwowego i ograniczenia eksploatacyjnego
Występując o homologację typu na mocy niniejszego regulaminu, producent demonstruje działanie sygnalizatorów trybu dwupaliwowego oraz ograniczenia eksploatacyjnego zgodnie z przepisami dodatku 3.
- 4.6. Zgłoszony moment obrotowy
- 4.6.1. Zgłoszony moment obrotowy, kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dwupaliwowym.
Kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dwupaliwowym:
- (a) krzywa momentu obrotowego odniesienia dostępna zgodnie z wymaganiami dotyczącymi informacji ciągu danych określonymi w załączniku 9B i o których mowa w załączniku 8, jest krzywą uzyskaną zgodnie z załącznikiem 4, podczas badania silnika na hamowni silnikowej w trybie dwupaliwowym;
- b) Zarejestrowane rzeczywiste momenty obrotowe (moment obrotowy indykowany oraz moment sił tarcia) muszą być uzyskane w trybie dwupaliwowym, a nie wyłącznie podczas spalania oleju napędowego.
- 4.6.2. Zgłoszony moment obrotowy, kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dieslowskim.
Kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dieslowskim, krzywa momentu obrotowego odniesienia dostępna zgodnie z wymaganiami dotyczącymi informacji ciągu danych określonymi w załączniku 9B i o których mowa w załączniku 8, jest krzywą uzyskaną zgodnie z załącznikiem 4, podczas badania silnika na hamowni silnikowej w trybie dieslowskim;
- 4.7. Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym (OCE) oraz emisji w czasie eksploatacji
Silniki dwupaliwowe podlegają wymogom zawartym w załączniku 10, pracując w trybie dwupaliwowym lub, w przypadku silników typu 1B, 2B i 3B, w trybie dieslowskim.
- 4.7.1. Badania i certyfikacja PEMS
Badanie demonstracyjne PEMS w ramach homologacji typu wymaganej w załączniku 10 przeprowadza się, badając silnik macierzysty rodziny silników dwupaliwowych pracujący w trybie dwupaliwowym.
- 4.7.1.1. W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B należy przeprowadzić dodatkowe badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim na tym samym silniku i pojeździe bezpośrednio po badaniu demonstracyjnym PEMS w trybie dwupaliwowym lub przed nim.
W takim przypadku certyfikat można przyznać jedynie, jeżeli zarówno badanie demonstracyjne PEMS w trybie dwupaliwowym, jak i badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim zakończyły się pozytywnie.
- 4.7.2. Dodatkowe wymagania
- 4.7.2.1. Dopuszcza się strategie adaptacyjne silnika dwupaliwowego, pod warunkiem że:
- a) silnik zawsze pozostaje silnikiem typu HDDF (tj. typu 1A, 2B itp.), który zgłoszono do homologacji typu; oraz
- b) w przypadku silnika typu 2 wynikająca z tego różnica między najwyższą i najniższą wartością GER_{WHTC} w rodzinie silników nie może nigdy przekroczyć wartości procentowej, określonej w pkt 3.1.1; oraz
- c) strategie te są deklarowane i spełniają wymagania załącznika 10.
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSIĄGÓW
- 5.1. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 1A i 1B.
- 5.1.1. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 1A oraz 1B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami określonymi dla silników o zapłonie iskrowym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.1.2. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 1B pracujących w trybie dieslowskim są wartościami określonymi dla silników o zapłonie samoczynnym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.

- 5.2. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 2A i 2B.
- 5.2.1. Wartości graniczne emisji mające zastosowanie w cyklu badania WHSC
- 5.2.1.1. Dla silników HDDF typu 2A i 2B wartości graniczne emisji spalin (w tym wartość graniczna liczby cząstek stałych) w cyklu badania WHSC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami dotyczącymi silników o zapłonie samoczynnym w cyklu badania WHSC i określonymi w tabeli w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.1.2. Wartości graniczne emisji (w tym wartość graniczna liczby cząstek stałych) w cyklu badania WHSC dotyczące silników HDDF typu 2B pracujących w trybie dieslowskim są wartościami określonymi dla silników o zapłonie samoczynnym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.2. Wartości graniczne emisji mające zastosowanie w cyklu badania WHTC
- 5.2.2.1. Wartości graniczne emisji dla CO, NO_x, NH₃ oraz masy cząstek stałych
- Wartości graniczne emisji masowych CO, NO_x, NH₃ oraz cząstek stałych w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami stosowanymi w przypadku silników o zapłonie samoczynnym i iskrowym w cyklu badania WHTC określonymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.2.2. Wartości graniczne emisji dla węglowodorów
- 5.2.2.2.1. Silniki zasilane NG
- Wartości graniczne emisji THC, NMHC i CH₄ w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B zasilanych NG w trybie dwupaliwowym są obliczane na podstawie wartości stosowanych w przypadku silników o zapłonie samoczynnym i iskrowym w cyklu badania WHTC i określonych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu. Procedurę obliczeń podano w pkt 5.3 niniejszego załącznika.
- 5.2.2.2.2. Silniki zasilane LPG
- Wartości graniczne emisji THC w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B zasilanych LPG w trybie dwupaliwowym są wartościami stosowanymi w przypadku silników o zapłonie samoczynnym w cyklu badania WHTC określonymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.2.3. Wartości graniczne emisji dla liczby cząstek stałych
- 5.2.2.3.1. Wartości graniczne liczby cząstek stałych w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami stosowanymi w przypadku silników o zapłonie samoczynnym w cyklu badania WHTC określonymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu. Jeżeli wartość graniczna liczby cząstek stałych dla silników ZI w cyklu badania WHTC jest określona w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, wymagania pkt 5.2.4 stosuje się przy obliczaniu wartości granicznej dla silników HDDF typu 2A i 2B w tym cyklu.
- 5.2.2.3.2. Wartości graniczne emisji (w tym wartość graniczna liczby cząstek stałych) w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2B pracujących w trybie dieslowskim są wartościami określonymi dla silników ZS w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.3. Wartości graniczne emisji węglowodorów (w mg/kWh) dla silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym podczas cyklu badania WHTC.

W przypadku silników HDDF typu 2A i 2B badanych w cyklu WHTC podczas pracy w trybie dwupaliwowym stosuje się następującą procedurę obliczeniową:

Obliczyć średni wskaźnik gazu GER_{WHTC} dla części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

Obliczyć właściwe THC_{GER} w mg/kWh według następującego wzoru:

$$\text{THC}_{\text{GER}} = \text{NMHC}_{\text{PI}} + (\text{CH}_4_{\text{PI}} * \text{GER}_{\text{WHTC}})$$

Określić właściwą wartość graniczną THC w mg/kWh w następujący sposób:

Jeżeli $\text{THC}_{\text{GER}} \leq \text{CH4}_{\text{PI}}$, to

- wartość graniczna THC = THC_{GER} ; oraz
- brak właściwej wartości granicznej CH_4 i NMHC

Jeżeli $\text{THC}_{\text{GER}} > \text{CH4}_{\text{PI}}$, to

- brak właściwej wartości granicznej THC; oraz
- zastosowanie mają wartości graniczne NMHC_{PI} i CH4_{PI} .

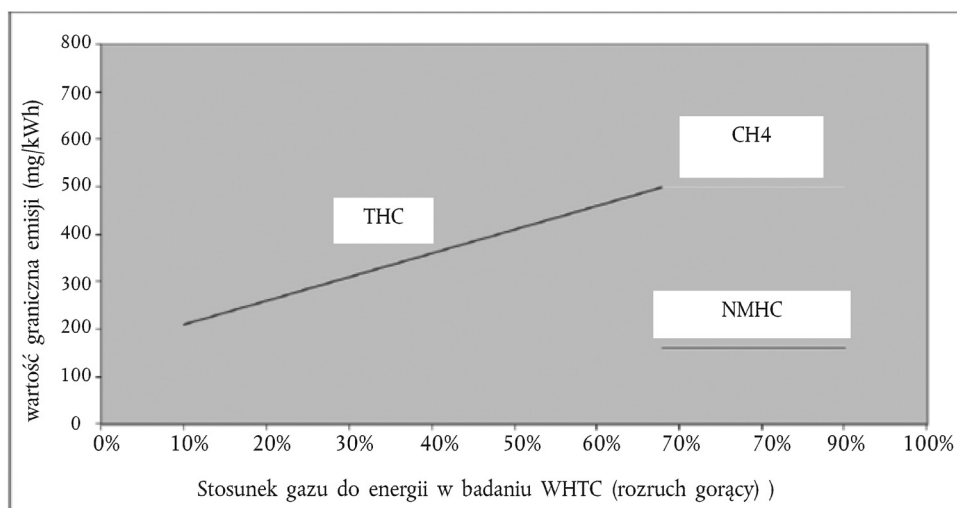
W tej procedurze:

NMHC_{PI} jest wartością graniczną emisji NMHC w cyklu badania WHTC stosowaną do silnika ZI na podstawie pkt 5.3 niniejszego regulaminu;

CH4_{PI} jest wartością graniczną emisji CH_4 w cyklu badania WHTC stosowaną do silnika ZI na podstawie pkt 5.3 niniejszego regulaminu

Rysunek 1

Ilustracja wartości granicznych emisji węglowodorów w przypadku silnika HDDF typu 2 pracującego w trybie dwupaliwowym podczas cyklu WHTC (silniki dwupaliwowe zasilane gazem ziemnym).



- 5.2.4. Wartość graniczna liczby cząstek stałych (w #/kWh) dla silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym podczas cyklu badania WHTC.

Jeżeli wartość graniczna liczby cząstek stałych dla silników ZI w cyklu badania WHTC jest określona w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, do silników HDDF typu 1A, 1 B, 2A i 2B badanych w cyklu WHTC podczas pracy w trybie dwupaliwowym stosuje się następującą procedurę obliczeniową.

Obliczyć średni wskaźnik gazu GER_{WHTC} dla badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, a następnie

obliczyć wartości graniczne liczby cząstek stałych $\text{PN limit}_{\text{WHTC}}$ w #/kWh stosowane podczas cyklu badania WHTC według następującego wzoru (interpolacja liniowa między wartościami granicznymi liczby cząstek stałych dla ZS i ZI):

$$\text{PN limit}_{\text{WHTC}} = \text{PN limit}_{\text{CI/WHTC}} + (\text{PN limit}_{\text{PI/WHTC}} - \text{PN limit}_{\text{CI/WHTC}}) * \text{GER}_{\text{WHTC}}$$

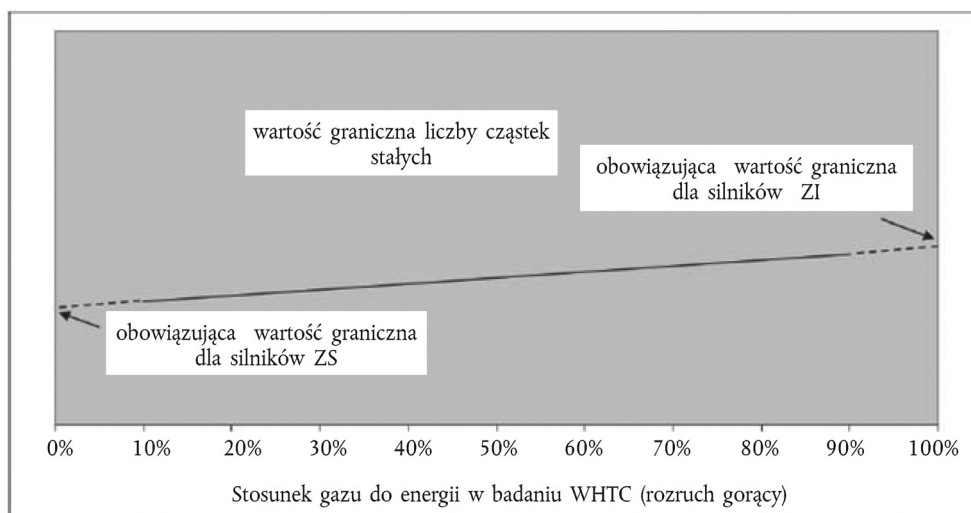
gdzie:

$\text{PN limit}_{\text{PI/WHTC}}$ jest wartością graniczną liczby cząstek stałych dla silników ZI w cyklu badania WHTC;

$\text{PN limit}_{\text{CI/WHTC}}$ jest wartością graniczną liczby cząstek stałych dla silników ZS w cyklu badania WHTC.

Rysunek 2

Ilustracja wartości granicznych liczby cząstek stałych w przypadku silnika HDDF typu 2 pracującego w trybie dwupaliwowym podczas cyklu WHTC



5.3. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 3B pracujących w trybie dwupaliwowym

Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 3B pracujących w trybie dwupaliwowym lub w trybie dieslowskim są wartościami granicznymi emisji spalin dla silników ZS.

5.4. Współczynniki zgodności

W zasadzie wartości graniczne emisji obowiązujące przy stosowaniu współczynnika zgodności wykorzystanego podczas badania PEMS przy certyfikacji lub badania PEMS w celu sprawdzenia i wykazania zgodności eksploatacyjnej silników i pojazdów, określa się na podstawie rzeczywistego GER obliczonego na podstawie zużycia paliwa zmierzonego podczas badania drogowego.

Jednak w przypadku braku wiarygodnego sposobu pomiaru zużycia gazu lub oleju napędowego, producent może wykorzystać GER_{WHTC} określony na podstawie części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEMONSTRACJI

6.1. Silniki dwupaliwowe poddaje się badaniom laboratoryjnym określonym w tabeli 1

Tabela 1

Badania laboratoryjne przeprowadzane w przypadku silnika dwupaliwowego

	Typ 1A	Typ 1B	Typ 2A	Typ 2B	Typ 3B
WHTC	NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	THC; NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> THC; NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	THC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃
		<u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃		<u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	

	Typ 1A	Typ 1B	Typ 2A	Typ 2B	Typ 3B
WHSC	Brak badania	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> brak badania	NMHC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> NMHC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	THC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃
		<u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃		<u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO _x ; PM; PN; NH ₃	
Badanie laboratoryjne WNTE	Brak badania	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> brak badania	[HC]; CO; NO _x ; PM	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> [HC]; CO; NO _x ; PM	THC; CO; NO _x ; PM
		<u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO _x ; PM		<u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO _x ; PM	

6.2. Demonstracja w przypadku zabudowy homologowanych silników HDDF

Oprócz wymagań niniejszego regulaminu związanych z zabudową silnika homologowanego jako oddzielny zespół techniczny, należy wykazać właściwą zabudowę silnika dwupaliwowego w pojeździe, na podstawie odpowiednich elementów projektu, wyników badań weryfikacyjnych itp. Demonstracja musi uwzględniać zgodność następujących elementów z wymaganiami niniejszego załącznika:

- sygnalizatory trybu dwupaliwowego i związane z nim ostrzeżenia określone w niniejszym załączniku (piktogram, systemy aktywacji, itp.);
- układ przechowywania paliwa;
- działanie pojazdu w trybie serwisowym.

Sprawdza się właściwe oświetlenie sygnalizatora i włączanie systemu ostrzegania. Żadna z przeprowadzanych kontroli nie może jednak wymagać demontażu układu silnika (przykładowo może zostać wybrane odłączenie instalacji elektrycznej).

6.3. Wymagania dotyczące demonstracji w przypadku silnika typu 2.

Producent przekazuje organowi udzielającemu homologacji typu dowody, że zakres GER_{WHTC} wszystkich członków rodziny silników dwupaliwowych mieści się w granicach procentowych określonych w pkt 3.1.1. (np. poprzez algorytmy, analizy funkcjonalne, obliczenia, symulacje, wyniki poprzednich badań itp.).

6.4. Dodatkowe wymagania dotyczące demonstracji w przypadku homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego

Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu do przebiegu dostosowującego między badaniami demonstracyjnymi można dodać maksymalnie dwukrotnie ostatnie 10 minut badania WHTC.

6.5. Wymagania dotyczące demonstracji trwałości silnika dwupaliwowego.

Obowiązują przepisy zawarte w załączniku 7.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBD

7.1. Ogólne wymagania dotyczące OBD

Wszystkie silniki i pojazdy dwupaliwowe muszą być zgodne z wymaganiami określonym w załączniku 9A dotyczącymi silników Diesla, niezależnie od tego, czy pracują w trybie dwupaliwowym czy w trybie dieslowskim.

W przypadku, gdy układ silnika dwupaliwowego jest wyposażony w czujnik(-i) tlenu, stosuje się wymagania dotyczące silników gazowych zawarte w pozycji 13 dodatku 3 do załącznika 9B.

W przypadku, gdy układ silnika dwupaliwowego jest wyposażony w katalizator trójdrożny, stosuje się wymagania dotyczące silników gazowych zawarte w pozycjach 7, 10 i 15 dodatku 3 do załącznika 9B.

- 7.1.1. Dodatkowe ogólne wymagania dotyczące OBD w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B.
- 7.1.1.1. W przypadku nieprawidłowości, których wykrycie nie zależy od trybu pracy silnika, mechanizmy określone w załączniku 9B związane ze statusem DTC nie mogą zależeć od trybu pracy silnika (przykładowo, jeżeli DTC osiągnął status „potencjalny” w trybie dwupaliwowym, osiągnie on status „potwierdzony i aktywny” po kolejnym wykryciu awarii, nawet w trybie dieslowskim).
- 7.1.1.2. W przypadku nieprawidłowości, której wykrycie zależy od trybu pracy silnika, DTC nie uzyskują statusu „wcześniej aktywny” w innym trybie niż ten, w którym osiągnęły one status „potwierdzony i aktywny”.
- 7.1.1.3. Zmiana trybu pracy (z dwupaliwowego na dieslowski lub odwrotnie) nie może zatrzymać, ani zresetować mechanizmów OBD (liczniki, itp.). Jednak w przypadku awarii, których wykrycie zależy od rzeczywistego trybu pracy, liczniki połączone z nieprawidłowościami można, na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu:
- a) zatrzymać i, w stosownych przypadkach, zachować ich bieżącą wartość po zmianie trybu pracy;
- b) ponownie rozpocząć liczenie i, w stosownych przypadkach, kontynuować liczenie od punktu, w którym zostały zatrzymane, po powrocie do poprzedniego trybu pracy.
- 7.1.1.4. Możliwego wpływu trybu pracy na wykrywanie nieprawidłowości nie należy wykorzystywać do wydłużania czasu do chwili włączenia ograniczenia eksploatacyjnego.
- 7.1.1.5. W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B lub 3B producent musi określić, które nieprawidłowości są uzależnione od trybu pracy. Informacje te załącza się do pakietu informacyjnego wymaganego w pkt 8.1 lit. a) załącznika 9B. Uzasadnienie uzależnienia od trybu pracy załącza się do pakietu informacyjnego wymaganego w pkt 8.1 lit. b) załącznika 9B.
- 7.1.1.5. Do tabeli 1 w dodatku 5 do załącznika 9B dodaje się następującą informację:

	Ramka zamrożona	Ciąg danych
W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B, tryb pracy silnika dwupaliwowego (dwupaliwowy lub dieslowski)	x	x

- 7.2. Monitorowanie układu zasilania gazem
- Silniki i pojazdy HDDF muszą monitorować układ zasilania gazem w ramach układu silnika (w tym sygnały pochodzące spoza układu silnika) zgodnie ze specyfikacjami podanymi w pozycji 1 w dodatku 3 do załącznika 9B – monitorowanie części.
- 7.3. Monitorowanie zużycia paliwa gazowego
- Pojazdy dwupaliwowe muszą umożliwiać określenie zużycia paliwa gazowego oraz zapewnienie dostępu do informacji o zużyciu z zewnątrz. Nieprawidłowość w zużyciu paliwa gazowego (np. 50 % odchylenie od normalnego zużycia paliwa gazowego) musi być monitorowana – monitorowanie wydajności.
- Układ monitorujący niewystarczające zużycie paliwa gazowego musi działać bez przerwy w trybie dwupaliwowym, ale maksymalny okres wykrycia wynosi 48 godzin pracy w trybie dwupaliwowym.
- Układ monitorujący nie podlega wymogom „IUPR”.
- 7.4. Nieprawidłowości w funkcjonowaniu systemu OBD
- Zasady dotyczące braków określone w załączniku 9B i stosowane do silników Diesla stosuje się do silników dwupaliwowych.

Braku obecnego zarówno w trybie dieslowskim, jak i w trybie dwupaliwowym, nie uwzględnia się oddzielnie dla każdego trybu.

- 7.5. Kasowanie informacji o awariach za pomocą narzędzia skanującego
- 7.5.1. Kasowanie za pomocą narzędzia skanującego informacji, w tym diagnostycznych kodów błędów odnoszących się do nieprawidłowości uwzględnionych w niniejszym załączniku, odbywa się zgodnie z załącznikiem 9B.
- 7.5.2. Kasowanie informacji o awariach jest możliwe tylko w warunkach „wyłączonego silnika”.
- 7.5.3. Kiedy są kasowane informacje o awariach, w tym diagnostyczne kody błędów, związane z układem zasilania gazem określone w pkt 7.2, nie może być skasowany licznik powiązany z tą awarią.
8. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZAPEWNIENIA WŁAŚCIWEGO FUNKCJONOWANIA ŚRODKÓW KONTROLI NO_x
- 8.1. Załącznik 11 (dotyczący właściwego działania środków kontroli NO_x) ma zastosowanie do silników i pojazdów HDDF, niezależnie od tego, czy pracują w trybie dwupaliwowym czy w trybie dieslowskim.
- 8.2. Dodatkowe ogólne wymagania dotyczące OBD w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B.
- 8.2.1. W przypadku silników HDDF typu 1B, 2B i 3B uznaje się, że moment obrotowy włączający system wymuszający niskiego poziomu określony w załączniku 11 jest najniższym z momentów obrotowych uzyskanych w trybie dieslowskim i w trybie dwupaliwowym.
- 8.2.2. Wymagania określone w pkt 7.1.1 dotyczące dodatkowych ogólnych wymagań OBD w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B mają także zastosowanie do układu diagnostycznego związanego z właściwym działaniem układów kontroli NO_x.
- W szczególności:
- 8.2.2.1. Możliwego wpływu trybu pracy na wykrywanie nieprawidłowości nie należy wykorzystywać do wydłużania czasu do chwili włączenia ograniczenia eksploatacyjnego.
- 8.2.2.2. Zmiana trybu pracy (z dwupaliwowego na dieslowski lub odwrotnie) nie może zatrzymać, ani zresetować mechanizmów wprowadzonych, aby spełnić warunki specyfikacji określonej w załączniku 11 (liczniki itp.). Jednak w przypadku gdy jeden z tych mechanizmów (na przykład układ diagnostyczny) jest uzależniony od rzeczywistego trybu pracy, licznik powiązany z tym mechanizmem można, na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu:
- zatrzymać i, w stosownych przypadkach, zachować jego bieżącą wartość po zmianie trybu pracy;
 - ponownie rozpocząć liczenie i, w stosownych przypadkach, kontynuować liczenie od punktu, w którym został zatrzymany, po powrocie do poprzedniego trybu pracy.
9. ZGODNOŚĆ UŻYTKOWANYCH SILNIKÓW LUB POJAZDÓW/SILNIKÓW
- Zgodność użytkowanych dwupaliwowych silników i pojazdów sprawdza się zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku 8.
- Badania PEMS przeprowadza się w trybie dwupaliwowym.
- 9.1. W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B należy przeprowadzić dodatkowe badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim na tym samym silniku i pojeździe bezpośrednio po lub przed badaniem PEMS w trybie dwupaliwowym.
- W takim przypadku pozytywna lub negatywna decyzja dotycząca partii badanej zgodnie z procedurą statystyczną określoną w załączniku 8 musi uwzględniać następujące elementy:
- wydaje się decyzję pozytywną dla pojedynczego pojazdu, jeżeli zarówno badanie PEMS w trybie dwupaliwowym, jak i badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim zakończyły się pozytywnie;
 - wydaje się decyzję negatywną dla pojedynczego pojazdu, jeżeli badanie PEMS w trybie dwupaliwowym lub badanie PEMS w trybie dieslowskim zakończyły się negatywnie.
10. DODATKOWE PROCEDURY BADAŃ
- 10.1. Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji dla silników dwupaliwowych
- 10.1.1. Podczas badania emisji, poza spełnieniem wymagań niniejszego regulaminu (łącznie z załącznikiem 4), silniki dwupaliwowe muszą spełniać wymagania dodatku 4.

- 10.2. Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji PEMS dla silników dwupaliwowych
- 10.2.1. Podczas badania PEMS, poza spełnieniem pozostałych wymagań niniejszego regulaminu dotyczących PEMS, silniki dwupaliwowe muszą spełniać wymagania dodatku 5.
- 10.2.2. Korekcja moment obrotowego
- W razie potrzeby, np. ze względu na różnice w składzie paliwa gazowego, producent może zdecydować o korekcie sygnału momentu obrotowego ECU. W takim przypadku mają zastosowanie następujące wymagania:
- 10.2.2.1. Korekcja sygnału momentu obrotowego PEMS,
- Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu opis stosunku umożliwiającego ekstrapolację rzeczywistego momentu obrotowego na podstawie momentów obrotowych uzyskanych podczas badania emisji przy użyciu 2 odpowiednich paliw wzorcowych oraz rzeczywistego dostępnego momentu obrotowego ECU.
- 10.2.2.1.1. W przypadku gdy można uznać, że momenty obrotowe uzyskane przy użyciu dwóch paliw wzorcowych są tego samego rzędu wielkości (tj. zgodne ze sobą w granicach 7 %, jak przewidziano w pkt 9.4.2.5 niniejszego regulaminu), zastosowanie skorygowanej wartości ECU nie jest konieczne,
- 10.2.2.2. Wartość momentu obrotowego brana pod uwagę w badaniu PEMS
- W badaniu PEMS (okno pracy) skorygowana wartość momentu obrotowego musi wynikać z tej interpolacji.
- 10.2.2.3. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU
- Metoda „maksymalnego momentu obrotowego” określona w dodatku 4 do załącznika 8 polega na wykazaniu, że podczas badania pojazdu osiągnięto punkt między krzywymi maksymalnego momentu obrotowego odniesienia dla określonej prędkości obrotowej silnika podczas badania przy użyciu 2 odpowiednich paliw wzorcowych.
- Wartość tego punktu szacuje się za zgodą organu udzielającego homologacji typu na podstawie rzeczywistego składu paliwa dobraneo możliwie dokładnie do krzywych silnika i mocy uzyskanych przy użyciu każdego z paliw wzorcowych podczas badania certyfikacyjnego emisji.
- 10.3. Dodatkowe przepisy dotyczące określania emisji CO₂ specyficzne dla silników dwupaliwowych
- Pkt 3.1 załącznika 12 dotyczący określania emisji CO₂ w przypadku pomiaru dla spalin nierozcieńczonych nie ma zastosowania do silników dwupaliwowych. Stosuje się następujące przepisy:
- Zmierzone uśrednione w ramach badania zużycie paliwa zgodnie z pkt 4.3 załącznika 12 wykorzystuje się jako podstawę do obliczenia emisji CO₂ uśrednionych w ramach badania.
- Masę każdego zużytego paliwa wykorzystuje się do określenia, zgodnie z pkt A.6.4 niniejszego załącznika, stosunku molowego wodoru w paliwie oraz udziału masowego paliw w ogólnej ilości paliwa w badaniu.
- Łączną masę paliwa oblicza się zgodnie ze wzorami 23 i 24.

$$m_{\text{fuel,corr}} = m_{\text{fuel}} - \left(m_{\text{THC}} + \frac{A_C + \alpha \times A_H}{M_{\text{CO}}} \times m_{\text{CO}} + \frac{W_{\text{GAM}} + W_{\text{DEL}} + W_{\text{EPS}}}{100} \times m_{\text{fuel}} \right) \quad (23)$$

$$m_{\text{CO}_2,\text{fuel}} = \frac{M_{\text{CO}_2}}{A_C + \alpha \times A_H} \times m_{\text{fuel,corr}} \quad (24)$$

gdzie:

- $m_{\text{fuel,corr}}$ to skorygowana masa obu paliw, g/badanie
- m_{fuel} łączna masa obu paliw, g/badanie
- m_{THC} to masa łącznej emisji węglowodorów w spalinach, g/badanie
- m_{CO} to masa emisji tlenku węgla w spalinach, g/badanie
- $m_{\text{CO}_2,\text{fuel}}$ to emisja masowa CO₂ pochodząca z paliwa, g/badanie
- W_{GAM} to zawartość siarki w paliwach, % wagowo
- W_{DEL} to zawartość azotu w paliwach, % wagowo
- W_{EPS} to zawartość tlenu w paliwach, % wagowo
- α to stosunek molowy wodoru w paliwach (H/C)
- A_C to masa atomowa węgla: 12,011 g/mol

- A_H to masa atomowa wodoru: 1,0079 g/mol
 M_{CO} to masa cząsteczkowa tlenku węgla: 28,011 g/mol
 M_{CO_2} to masa cząsteczkowa dwutlenku węgla: 44,01 g/mol
 Emisję CO_2 pochodzącą z mocznika oblicza się według wzoru 25:

$$m_{CO_2,urea} = \frac{C_{urea}}{100} \times \frac{M_{CO_2}}{M_{CO(NH_2)_2}} \times m_{urea} \quad (25)$$

gdzie:

$m_{CO_2,urea}$ to emisja masowa CO_2 pochodząca z mocznika, g/badanie

c_{urea} to stężenie mocznika, %

m_{urea} to łączne zużycie masy mocznika, g/badanie

$M_{CO(NH_2)_2}$ to masa cząsteczkowa mocznika: 60,056 g/mol

Następnie oblicza się łączne emisje CO_2 według wzoru 26:

$$m_{CO_2} = m_{CO_2,fuel} + m_{CO_2,urea} \quad (26)$$

Emisje jednostkowe CO_2 e_{CO_2} oblicza się zgodnie z pkt 3.3 załącznika 12.

11. WYMAGANIA W ZAKRESIE DOKUMENTACJI

11.1. Dokumentacja dotycząca zabudowy w pojeździe homologowanego silnika Hddf

Producent silnika dwupaliwowego, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny, zawiera w dokumentacji instalacyjnej swojego układu silnika odpowiednie wymagania gwarantujące, że pojazd eksploatowany na drodze lub w innych odpowiednich warunkach będzie spełniał wymagania niniejszego załącznika. Dokumentacja ta obejmuje, m.in.:

- a) szczegółowe wymagania techniczne, w tym przepisy zapewniające kompatybilność z systemem OBD układu silnika;
- b) procedurę weryfikacyjną, jaką należy przeprowadzić.

Istnienie oraz adekwatność takich wymagań dotyczących zabudowy może zostać sprawdzona podczas procesu homologacji układu silnika.

11.1.1. W przypadku gdy producent pojazdu, który występuje o homologację zabudowy układu silnika w pojeździe, jest producentem, który uzyskał homologację typu silnika dwupaliwowego jak oddzielnego zespołu technicznego, dokumentacja określona w pkt 11.2 nie jest wymagana.

Dodatek 1

Typy silników i pojazdów HDDF - ilustracja definicji i głównych wymagań

	$GER_{WHTC}^{(1)}$	praca na biegu jałowym przy zasilaniu olejem napędowym	Nagrzewanie przy zasilaniu olejem napędowym	praca wyłącznie przy zasilaniu olejem napędowym	Praca w przypadku braku gazu	Uwagi
Typ 1A	$GER_{WHTC} \geq 90 \%$	NIE dozwolona	Dozwolone wyłącznie w trybie serwisowym	Dozwolona wyłącznie w trybie serwisowym	Tryb serwisowy	
Typ 1B	$GER_{WHTC} \geq 90 \%$	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolone wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim i serwisowym	Tryb dieslowski	
Typ 2A	$10 \% < GER_{WHTC} < 90 \%$	Dozwolona	Dozwolone wyłącznie w trybie serwisowym	Dozwolona wyłącznie w trybie serwisowym	Tryb serwisowy	Dozw. $GER_{WHTC} \geq 90 \%$
Typ 2B	$10 \% < GER_{WHTC} < 90 \%$	Dozwolona	Dozwolone wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim i serwisowym	Tryb dieslowski	Dozw. $GER_{WHTC} \geq 90 \%$
Typ 3A	NIEOKREŚLONE I NIEDOZWOLONE					
Typ 3B	$GER_{WHTC} \leq 10 \%$	Dozwolona	Dozwolone wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim i serwisowym	Tryb dieslowski	

(1) Ten średni wskaźnik energetyczny gazu GER_{WHTC} oblicza się dla części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

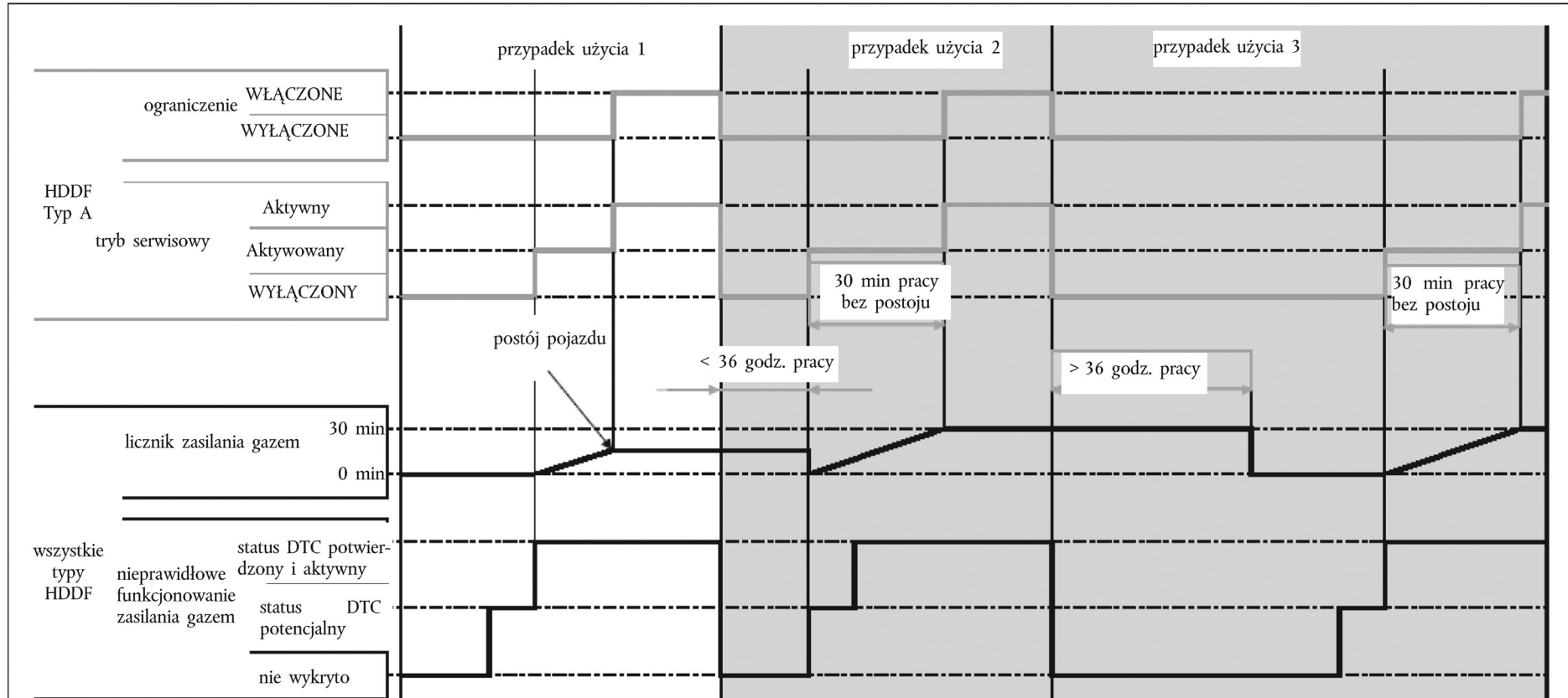
Dodatek 2

Mechanizmy włączania i wyłączenia licznika(-ów), systemu ostrzegania, ograniczenia eksploatacyjnego, trybu serwisowego w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych - Opis i ilustracje

- A.2.1. Opis mechanizmu licznika
 - A.2.1.1. Przepisy ogólne
 - A.2.1.1.1. Na potrzeby zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika system musi obejmować licznik rejestrujący liczbę godzin pracy silnika w czasie, gdy system wykrył nieprawidłowe funkcjonowanie zasilania gazem.
 - A.2.1.1.2. licznik ten musi być w stanie mierzyć czas działania do 30 minut. Interwały licznika nie mogą być dłuższe niż 3 min. Po osiągnięciu maksymalnej wartości dozwolonej przez system licznik zachowuje tę wartość, chyba że są spełnione warunki umożliwiające wyzerowanie licznika.
 - A.2.1.2. Zasada działania mechanizmu licznika
 - A.2.1.2.1. Liczniki działają w następujący sposób:
 - A.2.1.2.1.1. Rozpoczynając od zera, licznik zaczyna liczyć natychmiast po wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania zasilania gazem, zgodnie z pkt 7.2 niniejszego załącznika, a odpowiadający mu diagnostyczny kod błędu ma status potwierdzony i aktywny.
 - A.2.1.2.1.2. Licznik zatrzymuje się i zachowuje bieżącą wartość, jeśli wystąpi pojedyncze zdarzenie monitorowania, a nieprawidłowe działanie, które pierwotnie doprowadziło do włączenia licznika nie jest już wykrywane, bądź jeśli awaria została skasowana za pomocą narzędzia skanującego lub narzędzia obsługi technicznej.
 - A.2.1.2.1.2.1. Licznik zatrzymuje się również i zachowuje bieżącą wartość po włączeniu trybu serwisowego.
 - A.2.1.2.1.3. Po zablokowaniu licznik zostaje wyzerowany i ponownie rozpoczyna liczenie po wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla tego licznika i po włączeniu trybu serwisowego.
 - A.2.1.2.1.3.1. Po zablokowaniu licznik zostaje również wyzerowany, jeśli układy monitorujące właściwe dla tego licznika wykonały co najmniej raz pełny cykl monitorowania bez wykrycia nieprawidłowego funkcjonowania oraz jeśli w ciągu 36 godzin pracy silnika od ostatniego zatrzymania licznika nie wykryto żadnego nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla takiego licznika.
 - A.2.1.3. Ilustracja mechanizmu licznika

Rysunki A2.1.1-A2.1.3 ilustrują mechanizm licznika poprzez trzy przypadki użycia

Ilustracja mechanizmu licznika zasilania gazem (HDDF typu A) - przypadek użycia 1



Nieprawidłowość w zasilaniu gazem jest wykryta po raz pierwszy.

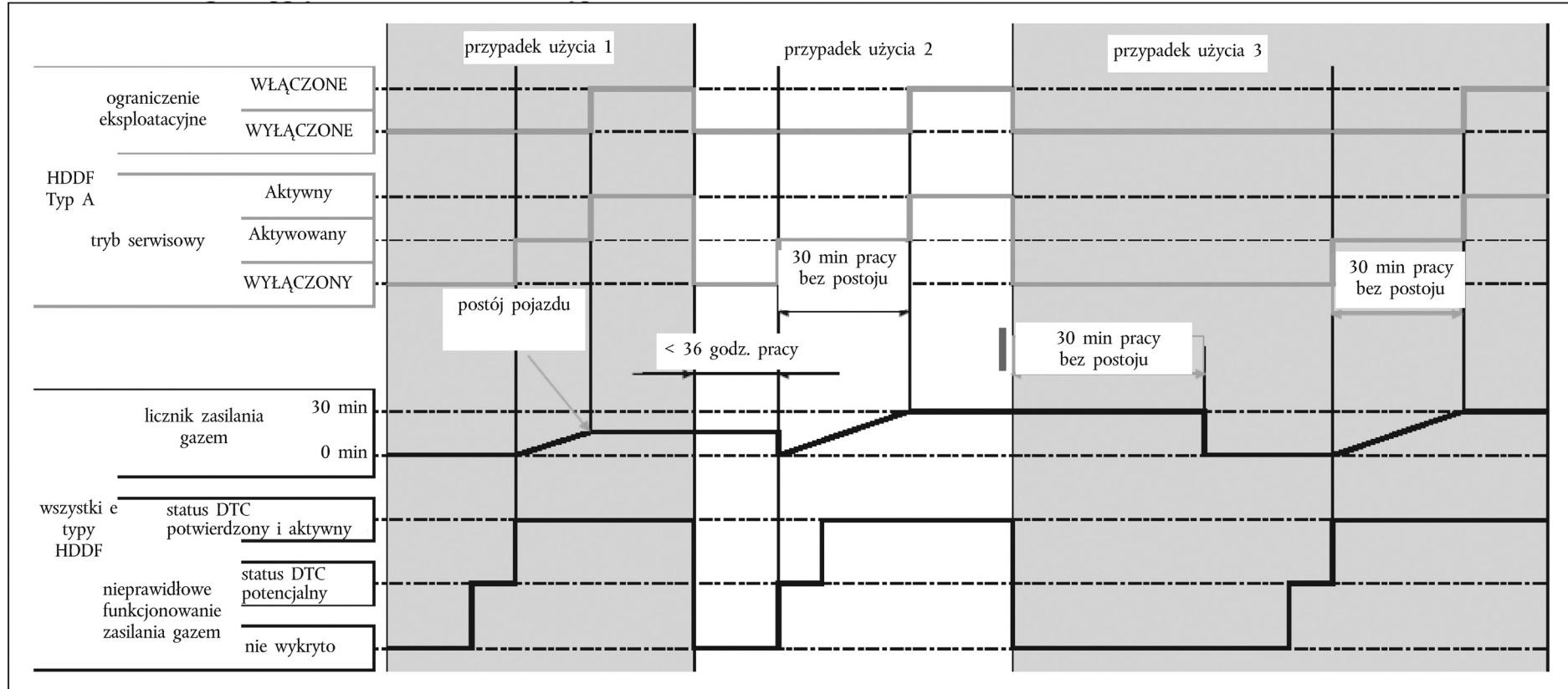
Włącza się tryb serwisowy i licznik zaczyna liczyć z chwilą uzyskania przez diagnostyczny kod błędu statusu „potwierdzony i aktywny” (drugie wykrycie).

Pojazd zatrzymuje się przed upływem 30 minut po włączeniu trybu serwisowego.

Tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Licznik zatrzymuje się i zachowuje bieżącą wartość.

Ilustracja mechanizmu licznika zasilania gazem (HDDF typu A) - przypadek użycia 2



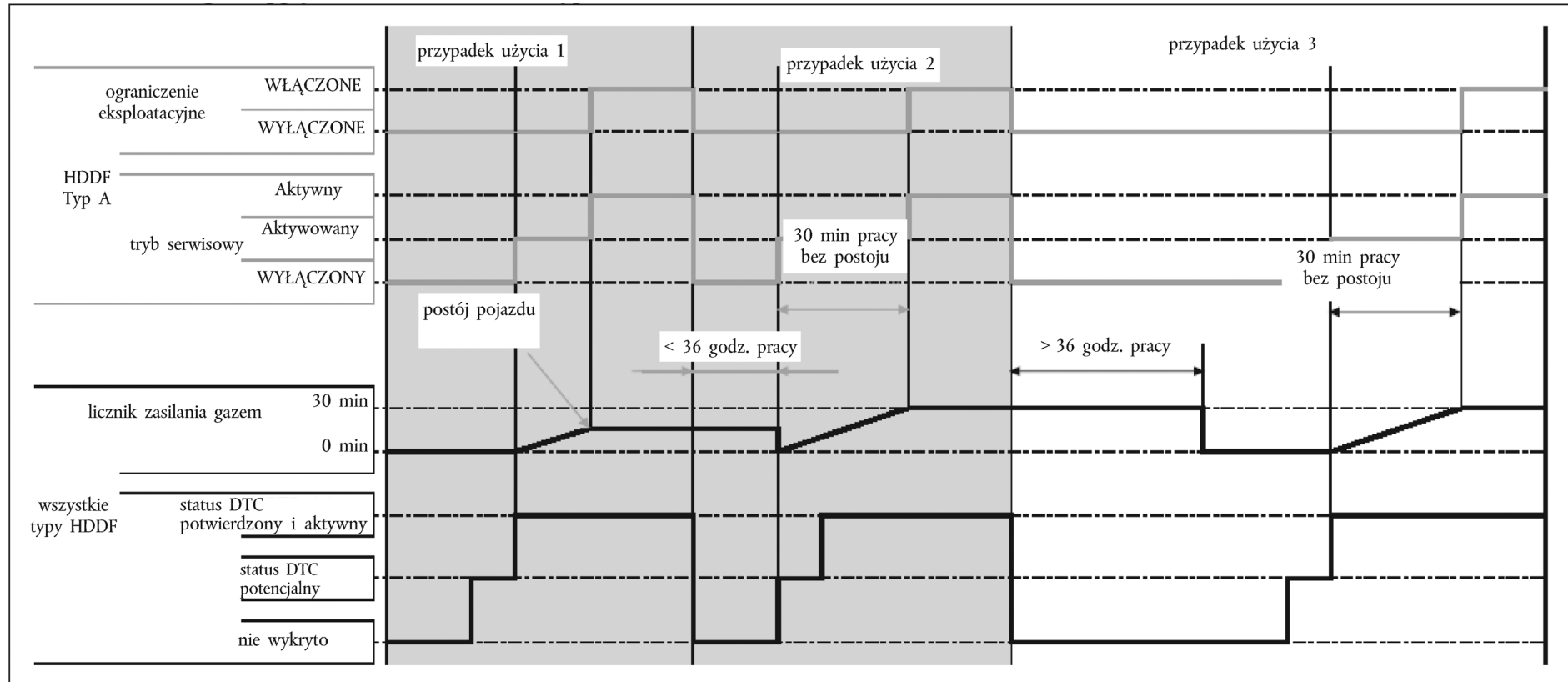
Nieprawidłowość w zasilaniu gazem jest wykryta, kiedy licznik nie jest wyzerowany (w tym przypadku użycia wskazuje on wartość, którą osiągnął w przypadku użycia 1, w którym pojazd się zatrzymał).

Włącza się tryb serwisowy i licznik ponownie zaczyna liczyć od zera z chwilą uzyskania przez diagnostyczny kod błędu statusu „potencjalny” (pierwsze wykrycie: zob. pkt 4.2.3.2.1 niniejszego załącznika).

Po 30 minutach działania bez zatrzymania tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Licznik zatrzymuje się po 30 minutach działania.

Ilustracja mechanizmu licznika zasilania gazem (HDDF typu A) - przypadek użycia 3



Po 36 godzinach działania bez wykrycia nieprawidłowości w zasilaniu gazem licznik zostaje wyzerowany (zob. pkt A.2.1.2.3.2.1).

Nieprawidłowość w zasilaniu gazem jest ponownie wykryta, podczas gdy licznik nieprawidłowości w zasilaniu gazem znajduje się w pozycji zerowej (pierwsze wykrycie)

Włącza się tryb serwisowy i licznik zaczyna liczyć z chwilą uzyskania przez diagnostyczny kod błędu statusu „potwierdzony i aktywny” (drugie wykrycie).

Po 30 minutach działania bez zatrzymania tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Licznik zatrzymuje się po 30 minutach działania.

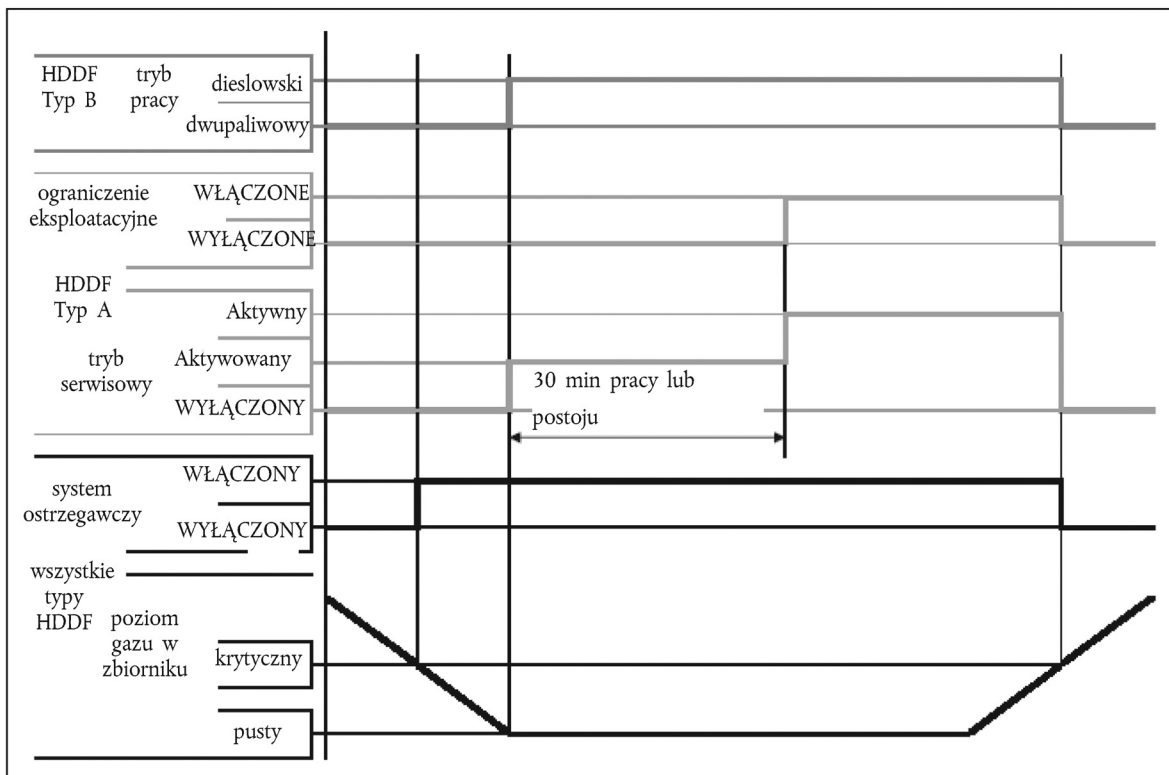
A.2.2. Ilustracja innych mechanizmów aktywacji i wyłączenia

A.2.2.1. Pusty zbiornik gazu

Rysunek A2.2 ilustruje przebieg wydarzeń w przypadku opróżnienia zbiornika gazu pojazdu HDDF w typowym przypadku użycia.

Rysunek A2.2

Ilustracja przebiegu wydarzeń w przypadku pustego zbiornika gazu (HDDF typu A i B)



W takim przypadku użytkownika:

- System ostrzegania określony w pkt 4.3.2 niniejszego załącznika uaktywnia się, kiedy poziom gazu osiąga wartość krytyczną określoną przez producenta;
- Włącza się tryb serwisowy (w przypadku HDDF typu A) lub silnik przełącza się na tryb dieslowski (w przypadku HDDF typu B).

W przypadku HDDF typu A tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h po następnym zatrzymaniu pojazdu lub po 30 minutach działania bez zatrzymania (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Zbiornik gazu zostaje napełniony.

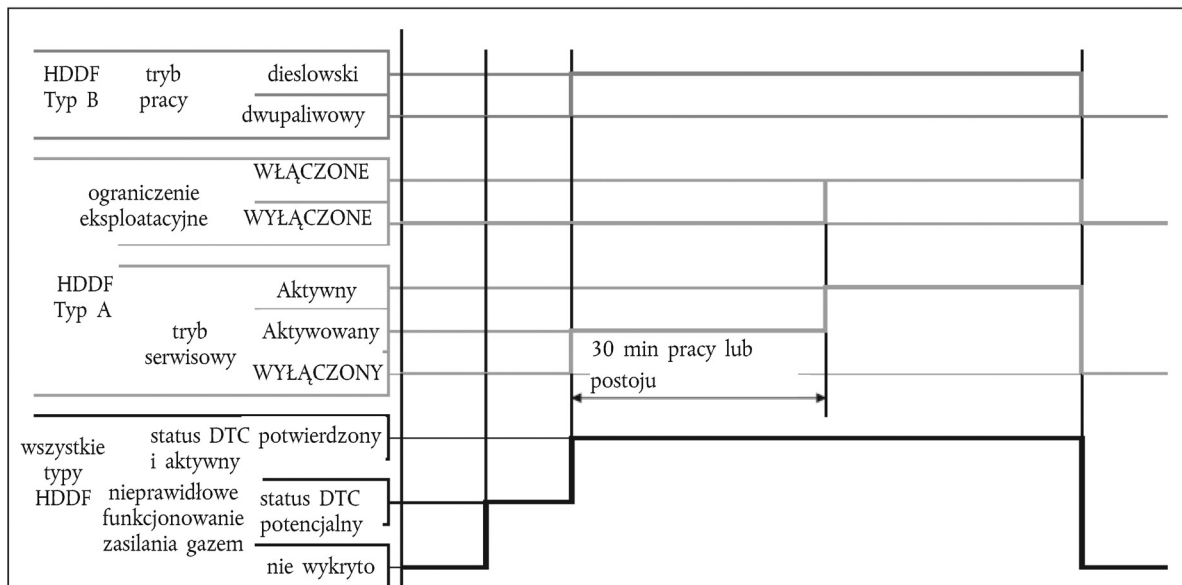
Natychmiast po ponownym napełnieniu zbiornika powyżej poziomu krytycznego pojazd powraca do pracy w trybie dwupaliwowym.

A.2.2.2. Niesprawne zasilanie gazem

Rysunek A2.3 na przykładzie typowego przypadku użycia ilustruje przebieg wydarzeń w wypadku niesprawnego układu zasilania gazem. Ilustrację tę należy traktować jako uzupełnienie przedstawionej w pkt A.2.1 ilustracji dotyczącej mechanizmu licznika.

Rysunek A2.3

Ilustracja przebiegu wydarzeń w przypadku niesprawnego układu zasilania gazem (HDDF typu A i B)



W takim przypadku użytkownika:

- awaria systemu zasilania gazem występuje po raz pierwszy. Diagnostyczny kod błędu uzyskuje status „potencjalny” (pierwsze wykrycie);
- włącza się tryb serwisowy (w przypadku HDDF typu A) lub silnik przełącza się na tryb dieslowski (w przypadku HDDF typu B), kiedy tylko diagnostyczny kod błędu uzyskuje status „potwierdzony i aktywny” (drugie wykrycie).

W przypadku HDDF typu A tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h po następnym zatrzymaniu pojazdu lub po 30 minutach działania bez zatrzymania (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

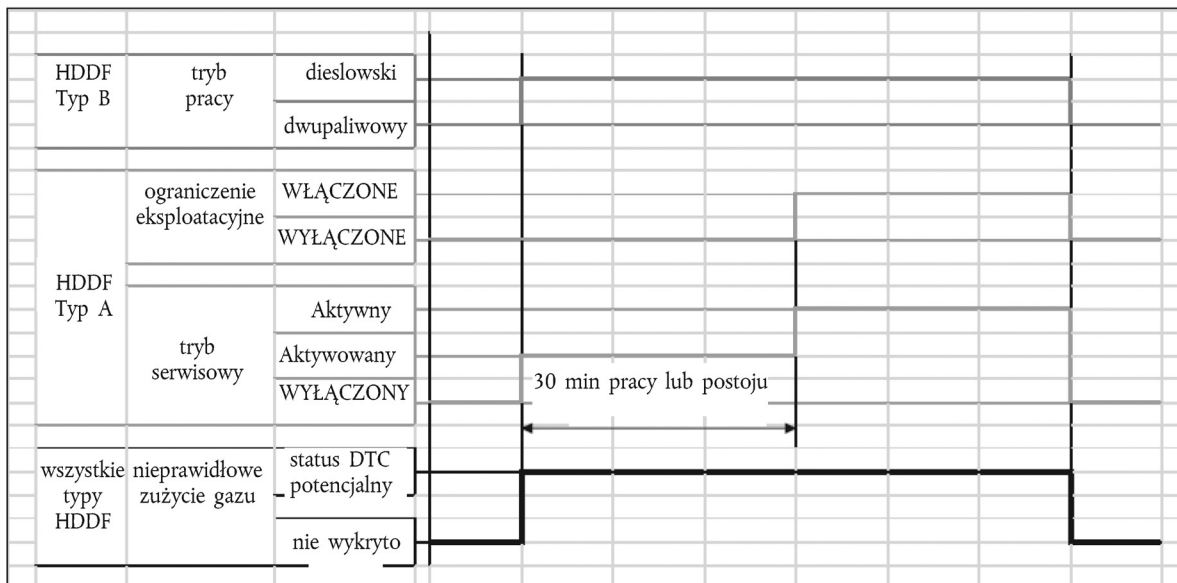
Natychmiast po naprawieniu awarii pojazd powraca do pracy w trybie dwupaliwowym.

A.2.2.3. Nieprawidłowość w zużyciu gazu

Rysunek A2.4 na przykładzie typowego przypadku użycia ilustruje przebieg wydarzeń w wypadku nieprawidłowości w zużyciu gazu.

Rysunek A2.4

Ilustracja przebiegu wydarzeń w przypadku nieprawidłowości w zużyciu gazu (HDDF typu A i B)



W takim przypadku użytkownika włącza się tryb serwisowy (w przypadku HDDF typu A) lub silnik przełącza się na tryb dieslowski (w przypadku HDDF typu B), kiedy tylko diagnostyczny kod błędu uzyskuje status „potencjalny” (pierwsze wykrycie).

W przypadku HDDF typu A tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h po następnym zatrzymaniu pojazdu lub po 30 minutach działania bez zatrzymania (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Natychmiast po usunięciu nieprawidłowości pojazd powraca do pracy w trybie dwupaliwowym.

Dodatek 3

Sygnalizator trybu dwupaliwowego HDDF, system ostrzegania, ograniczenie eksploatacyjne -wymagania dotyczące demonstracji

A.3.1. Sygnalizatory trybu dwupaliwowego

A.3.1.1. Sygnalizator trybu dwupaliwowego

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do włączania sygnalizatora trybu dwupaliwowego podczas pracy w tym trybie.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację sygnalizatora trybu dwupaliwowego podczas pracy w tym trybie.

Uwaga: Wymagania w zakresie instalacji związane z sygnalizatorem trybu dwupaliwowego homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

A.3.1.2. Sygnalizator trybu dieslowskiego:

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy typu 1B, 2B lub 3B jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do włączania sygnalizatora trybu dieslowskiego podczas pracy w tym trybie.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy typu 1B, 2B lub 3B jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację sygnalizatora trybu dieslowskiego podczas pracy w tym trybie.

Uwaga: Wymagania w zakresie instalacji związane z sygnalizatorem trybu dieslowskiego homologowanego silnika dwupaliwowego typu 1B, 2B lub 3B określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

A.3.1.3. Sygnalizator trybu serwisowego

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do włączania sygnalizatora trybu serwisowego podczas pracy w tym trybie.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację sygnalizatora trybu serwisowego podczas pracy w tym trybie.

Uwaga: Wymagania w zakresie instalacji związane z sygnalizatorem trybu serwisowego homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

A.3.1.3.1. Przy takim wyposażeniu wystarczy dokonać demonstracji dotyczącej sygnalizatora trybu serwisowego, aktywując jego przełącznik i przedstawić organowi udzielającemu homologacji typu dowody, że aktywacja następuje, kiedy sam układ silnika kieruje trybem serwisowym (np. poprzez algorytmy, symulacje, wyniki badań wewnętrznych itp.).

A.3.2. System ostrzegania

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do aktywacji systemu ostrzegania, w przypadku gdy ilość gazu w zbiorniku jest niższa od poziomu ostrzegawczego.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację systemu ostrzegania, w przypadku gdy ilość gazu w zbiorniku jest niższa od poziomu ostrzegawczego. Do tego celu, na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu, można dokonać symulacji rzeczywistej ilości gazu.

Uwaga: Wymagania w zakresie instalacji związane z systemem ostrzegawczym homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

A.3.3. Ograniczenie eksploatacyjne

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy typu 1A lub 2A jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do kierowania aktywacją ograniczenia eksploatacyjnego po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy typu 1A lub 2A jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację ograniczenia eksploatacyjnego po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym.

Uwaga: Wymagania w zakresie instalacji związane z ograniczeniem eksploatacyjnym homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

- A.3.3.1. Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu, można dokonać symulacji nieprawidłowego funkcjonowania zasilania gazem oraz nieprawidłowości w zużyciu gazu.
 - A.3.3.2. Wystarczy dokonać demonstracji, w typowym przypadku użycia wybranym za zgodą organu udzielającego homologacji typu, oraz przedstawić temu organowi dowody, że ograniczenie eksploatacyjne występuje w innych możliwych przypadkach użycia (np. poprzez algorytmy, symulacje, wyniki badań wewnętrznych itp.).
-

Dodatek 4

Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji dla silników dwupaliwowych

A.4.1. Uwagi ogólne

Niniejszy dodatek określa dodatkowe wymagania i wyjątki dotyczące załącznika 4 do niniejszego regulaminu, aby umożliwić badanie emisji z silników dwupaliwowych, niezależnie od tego, czy emisje te są wyłącznie emisjami spalin, czy też emisjami ze skrzyni korbowej dodawanymi do emisji spalin zgodnie z pkt 6.10 załącznika 4.

Badanie emisji z silnika dwupaliwowego jest skomplikowane, ponieważ paliwo wykorzystywane przez silnik jako źródło zapłonu może się zmieniać – od czystego oleju napędowego do paliwa głównie gazowego połączonego z jedynie niewielką ilością oleju napędowego. Proporcje paliw wykorzystywanych przez silnik dwupaliwowy mogą się również zmieniać dynamicznie w zależności od warunków eksploatacji silnika. W związku z tym, aby umożliwić badanie emisji z tych silników konieczne są szczególne środki ostrożności i ograniczenia.

A.4.2. Warunki badania (załącznik 4 pkt 6)

A.4.2.1. Warunki badania laboratoryjnego (załącznik 4 pkt 6.1)

Parametr f_a określa się dla silników dwupaliwowych według wzoru a) (2) w pkt 6.1 załącznika 4 do niniejszego regulaminu.

A.4.3. Procedury badań (załącznik 4 pkt 7)

A.4.3.1. Procedury pomiarowe (załącznik 4 pkt 7.1.3)

Zalecaną procedurą pomiarową dla silników dwupaliwowych jest procedura wymieniona w pkt 7.1.3 lit. b) załącznika 4 (układ CVS).

Ta procedura pomiarowa gwarantuje, że zmiany składu paliwa podczas badania wpłyną jedynie na wyniki pomiaru węglowodorów. Należy to skompensować, stosując jedną z metod opisanych w pkt 4.4.

Inne metody pomiarowe, takie jak metoda a) wymieniona w pkt 7.1.3 załącznika 4 (pomiar gazów nierozcieńczonych / częściowego przepływu spalin) można wykorzystać przy zachowaniu pewnych środków ostrożności w odniesieniu do ustalenia masowego natężenia przepływu spalin oraz metod obliczania. Stałe wartości parametrów paliwa i wartości u_{gas} stosuje się, jak opisano w dodatku 6.

A.4.4. Obliczanie emisji (załącznik 4 pkt 8)

Molowe obliczenia emisji, przeprowadzone zgodnie z załącznikiem 7 do ogólnoświatowego przepisu technicznego nr 11 w sprawie protokołu badania emisji spalin w maszynach samojedźnych nieporuszających się po drogach, nie jest dozwolone.

A.4.4.1. Korekta ze stanu suchego na wilgotny (załącznik 4 pkt 8.1):

A.4.4.1.1. Spaliny nierozcieńczone (załącznik 4 pkt 8.1.1)

Do obliczenia korekty ze stanu suchego na wilgotny wykorzystuje się równania 15 i 17 w załączniku 4 pkt 8.1.1.

Parametry charakterystyczne dla paliwa określa się zgodnie z pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6.

A.4.4.1.2. Spaliny rozcieńczone (załącznik 4 pkt 8.1.2)

Do obliczenia korekty ze stanu wilgotnego na suchy wykorzystuje się równania 19 i 20 w załączniku 4 pkt 8.1.2.

Stosunek molowy wodoru α w połączeniu dwóch paliw wykorzystuje się do określenia korekty ze stanu suchego na wilgotny. Ten stosunek molowy wodoru oblicza się na podstawie wartości pomiaru zużycia obu paliw, zgodnie z pkt A.6.4 dodatku 6.

A.4.4.2. Korekta NO_x ze względu na wilgotność (załącznik 4 pkt 8.2)

Korektę NO_x ze względu na wilgotność dla silników o zapłonie samoczynnym, jak określono w pkt 8.2.1 załącznika 4, wykorzystuje się do określenia korekty NO_x ze względu na wilgotność dla silników dwupaliwowych.

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1\,000} + 0,832$$

(A4.1)

gdzie:

H_a = wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

A.4.4.3. Częściowe rozcieńczanie przepływu (PFS) i pomiar gazów nierozcieńczonych (pkt 8.4 załącznika 4)

A.4.4.3.1. Określenie masowego przepływu spalin (pkt 8.4.1 załącznika 4)

Masowy przepływ spalin określa się zgodnie z metodą pomiaru bezpośredniego opisaną w pkt 8.4.1.3.

Alternatywnie można stosować metodę pomiaru przepływu powietrza i stosunku ilości powietrza do paliwa zgodnie z pkt 8.4.1.6 (równania 30, 31 i 32) tylko wtedy, gdy wartości α , γ , δ i ε są określone zgodnie z pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6. Stosowanie czujnika z dwutlenkiem cyrkonu do określenia stosunku ilości powietrza do paliwa jest niedozwolone.

A.4.4.3.2. Określanie składników gazowych (pkt 8.4.2 załącznika 4)

Obliczenia przeprowadza się zgodnie z pkt 8 załącznika 4, ale wykorzystuje się wartości u_{gas} i stosunki molowe opisane w pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6.

A.4.4.3.3. Określanie emisji cząstek stałych (pkt 8.4.3 załącznika 4)

Przy ustalaniu emisji cząstek stałych metodą pomiaru częściowego rozcieńczania obliczenia przeprowadza się zgodnie z pkt 8.4.3.2 załącznika 4.

Do sprawdzenia współczynnika rozcieńczenia można użyć jednej z dwóch następujących metod:

— metody bezpośredniego pomiaru masowego przepływu opisanej w pkt 8.4.1.3;

— metodę pomiaru przepływu powietrza i stosunku ilości powietrza do paliwa zgodnie z pkt 8.4.1.6 (równania 30, 31 i 32) można stosować tylko w połączeniu z metodą opartą na antycypacji opisaną w pkt 8.4.1.2 i jeśli wartości α , γ , δ oraz ε określono zgodnie z pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6.

Dla każdego pomiaru należy przeprowadzić kontrolę jakości zgodnie z pkt 9.4.6.1.

A.4.4.3.4. Wymagania dodatkowe dotyczące przepływomierza masowego spalin

Przepływomierz, o którym mowa w pkt A.4.4.3.1 i A.4.4.3.3, nie może być czuły na zmiany w składzie i gęstości spalin. Drobne błędy związane np. z zastosowaniem rurki Pitota lub kryzy pomiarowej (odpowiednik pierwiastka kwadratowego gęstości spalin) można pominąć.

A.4.4.4. Pomiar pełnego rozcieńczania przepływu spalin (CVS) (pkt 8.5 załącznika 4)

Ewentualne zmiany składu paliwa wpłyną jedynie na obliczenie wyników pomiaru węglowodorów. Dla wszystkich innych składników stosuje się odpowiednie równania z pkt 8.5.2 załącznika 4.

Dokładne równania należy stosować do obliczania emisji węglowodorów, wykorzystując stosunki molowe składników określone na podstawie pomiarów zużycia obu paliw, zgodnie z pkt A.6.4 dodatku 6.

A.4.4.4.1. Określanie stężeń skorygowanych o stężenie tła (pkt 8.5.2.3.2 załącznika 4)

Aby określić stałą stechiometryczną, stosunek molowy wodoru α w paliwie oblicza się jako średni stosunek molowy wodoru mieszaniny paliw podczas badania, zgodnie z pkt A.6.4 dodatku 6.

Alternatywnie w równaniach 59 lub 60 w załączniku 4 można wykorzystać wartość F_s paliwa gazowego.

A.4.5. Specyfikacja i weryfikacja urządzeń (pkt 9 załącznika 4)

A.4.5.1. Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu (pkt 9.3.3.4 załącznika 4).

Stężenia tlenu wymagane w przypadku silników dwupaliwowych są równe stężeniom wymaganym dla silników o zapłonie samoczynnym wymienionym w tabeli 8 w pkt 9.3.3.4 załącznika 4.

A.4.5.2. Sprawdzenie interferencji tlenu (pkt 9.3.7.3 załącznika 4).

Przyrządy stosowane do pomiarów dotyczących silników dwupaliwowych sprawdza się przy wykorzystaniu takich samych procedur jak przyrządy stosowane przy pomiarach dotyczących silników o zapłonie samoczynnym. Zgodnie z pkt 9.3.7.3 lit. b) załącznika 4 należy zastosować mieszankę zawierającą 21 % tlenu.

A.4.5.3. Sprawdzanie tłumienia wody (pkt 9.3.9.2.2 załącznika 4)

Sprawdzanie tłumienia wody w pkt 9.3.9.2.2 załącznika 4 do niniejszego regulaminu dotyczy wyłącznie pomiarów stężenia NO_x w stanie wilgotnym. Dla silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym kontrolę tę należy przeprowadzić zakładając, że współczynnik H/C wynosi 4 (metan). W takim przypadku $H_m = 2 \times A$. Dla silników dwupaliwowych zasilanych LPG kontrolę tę należy przeprowadzić zakładając, że współczynnik H/C wynosi 2,525. W takim przypadku $H_m = 1,25 \times A$.

Dodatek 5

Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji PEMS dla silników dwupaliwowych

A.5.1. Uwagi ogólne

Niniejszy dodatek określa dodatkowe wymagania i wyjątki dotyczące załącznika 8 do niniejszego regulaminu, aby umożliwić badanie emisji PEMS z silników dwupaliwowych.

Badanie emisji z silnika dwupaliwowego jest skomplikowane, ponieważ paliwo wykorzystywane przez silnik jako źródło zapłonu może się zmieniać – od czystego oleju napędowego do paliwa głównie gazowego połączonego z jedynie niewielką ilością oleju napędowego. Proporcje paliw wykorzystywanych przez silnik dwupaliwowy mogą się również zmieniać dynamicznie w zależności od warunków eksploatacji silnika. W związku z tym, aby umożliwić badanie emisji z tych silników, konieczne są szczególne środki ostrożności i ograniczenia.

A.5.2. W dodatku 1 do załącznika 8 wprowadza się następujące zmiany:

A.5.2.1. Uwaga (2) w tabeli 1 w pkt A.1.2.2 otrzymuje brzmienie:

(²) Tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym.

A.5.2.2. Punkt A.1.3.3 „Korekta ze stanu suchego na wilgotny” otrzymuje brzmienie:

Jeżeli stężenie zostało zmierzone w stanie suchym, należy je przeliczyć na stan wilgotny, zgodnie z pkt 8.1 załącznika 4 i pkt 4.1.1 dodatku 4 do niniejszego załącznika.

A.5.2.3. Punkt A.1.3.5 „Obliczenie chwilowych emisji zanieczyszczeń gazowych” otrzymuje brzmienie:

Emisje masowe określa się zgodnie z opisem w pkt 8.4.2.3 załącznika 4. Wartości u_{gas} określa się zgodnie z pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6 do załącznika 15.

Dodatek 6

Określanie stosunków molowych składników i wartości u_{gas} dla silników dwupaliwowych

A.6.1. Uwagi ogólne

Niniejszy dodatek definiuje sposób określania stosunków molowych składników i wartości u_{gas} dla współczynnika korekcyjnego ze stanu suchego na wilgotny oraz obliczeń emisji dla potrzeb badania emisji z silników dwupaliwowych

A.6.2. Praca w trybie dwupaliwowym

A.6.2.1. Dla silników dwupaliwowych typu 1A lub 1B pracujących w trybie dwupaliwowym należy stosować stosunki molowe składników i wartości u_{gas} paliwa gazowego.

A.6.2.2. Dla silników dwupaliwowych typu 2A lub 2B pracujących w trybie dwupaliwowym należy stosować stosunki molowe składników i wartości u_{gas} z tabel A6.1 i A6.2.

Tabela A6.1

Stosunki molowe składników dla mieszanki 50 % paliwa gazowego i 50 % oleju napędowego (% wagowo)

Paliwo gazowe	α	γ	δ	ϵ
CH ₄	2,8681	0	0	0,0040
G _R	2,7676	0	0	0,0040
G ₂₃	2,7986	0	0,0703	0,0043
G ₂₅	2,7377	0	0,1319	0,0045
Propan	2,2633	0	0	0,0039
Butan	2,1837	0	0	0,0038
LPG	2,1957	0	0	0,0038
LPG paliwo A	2,1740	0	0	0,0038
LPG paliwo B	2,2402	0	0	0,0039

Tabela A6.2

Wartości u_{gas} i gęstości składników dla spalin nierozcieńczonych dla mieszanki 50 % paliwa gazowego i 50 % oleju napędowego (% masy)

Paliwo gazowe	ρ_e	Gaz					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
				ρ_{gas} [kg/m ³]			
		2,053	1,250	(^a)	1,9636	1,4277	0,716
				u_{gas} (^b)			
CNG/LNG (^c)	1,2786	0,001606	0,000978	0,000528 (^d)	0,001536	0,001117	0,000560
Propan	1,2869	0,001596	0,000972	0,000510	0,001527	0,001110	0,000556
Butan	1,2883	0,001594	0,000971	0,000503	0,001525	0,001109	0,000556
LPG (^e)	1,2881	0,001594	0,000971	0,000506	0,001525	0,001109	0,000556

(^a) w zależności od paliwa

(^b) przy $\lambda = 2$, suchym powietrzu, 273 K, 101,3 kPa

(^c) wartości u z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C = 58 - 76 %; H = 19 - 25 %; N = 0 - 14 % (CH₄, G₂₀, G_R, G₂₃ i G₂₅)

(^d) NMHC na podstawie CH_{2,93} (dla całości HC stosuje się współczynnik u_{gas} dla CH₄).

(^e) wartości u z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C3 = 27 - 90 %; C4 = 10 - 73 % (paliwa LPG A i B)

A.6.2.3. Dla silników dwupaliwowych typu 3B pracujących w trybie dwupaliwowym należy stosować stosunki molowe składników i wartości u_{gas} oleju napędowego.

A.6.2.4. W przypadku obliczania emisji węglowodorów z silników dwupaliwowych wszystkich typów pracujących w trybie dwupaliwowym obowiązują następujące zasady:

- do obliczania emisji THC stosuje się wartość u_{gas} paliwa gazowego;
- do obliczania emisji NMHC stosuje się wartość u_{gas} na podstawie $CH_{2,93}$;
- do obliczania emisji CH_4 stosuje się wartość u_{gas} CH_4 .

A.6.3. Praca w trybie dieslowskim

Dla silników dwupaliwowych typu 1B, 2B lub 3B pracujących w trybie dieslowskim należy stosować stosunki molowe składników i wartości u_{gas} oleju napędowego.

A.6.4. Określanie stosunków molowych składników, jeżeli znany jest udział paliw w mieszance

A.6.4.1. Obliczanie udziału składników w mieszance paliwa

$$w_{ALF} = \frac{w_{ALF1} \times q_{mf1} + w_{ALF2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.1)$$

$$w_{BET} = \frac{w_{BET1} \times q_{mf1} + w_{BET2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.2)$$

$$w_{GAM} = \frac{w_{GAM1} \times q_{mf1} + w_{GAM2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.3)$$

$$w_{DEL} = \frac{w_{DEL1} \times q_{mf1} + w_{DEL2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.4)$$

$$w_{EPS} = \frac{w_{EPS1} \times q_{mf1} + w_{EPS2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.5)$$

gdzie:

q_{mf1} masowe natężenie przepływu paliwa 1, w kg/s

q_{mf2} masowe natężenie przepływu paliwa 2, w kg/s

w_{ALF} zawartość wodoru w paliwie, % wagowo

w_{BET} zawartość węgla w paliwie, % wagowo

w_{GAM} zawartość siarki w paliwie, % wagowo

w_{DEL} zawartość azotu w paliwie, % wagowo

w_{EPS} zawartość tlenu w paliwie, % wagowo

A.6.4.2. Obliczanie stosunków molowych H, C, S, N oraz O w odniesieniu do C dla mieszanki paliw (zgodnie z ISO8178-1, załącznik A-A.2.2.2):

$$\alpha = 11,9164 \times \frac{w_{ALF}}{w_{BET}} \quad (A6.6)$$

$$\gamma = 0,37464 \times \frac{w_{GAM}}{w_{BET}} \quad (A6.7)$$

$$\delta = 0,85752 \times \frac{w_{DEL}}{w_{BET}} \quad (A6.8)$$

$$\varepsilon = 0,75072 \times \frac{w_{EPS}}{w_{BET}} \quad (A6.9)$$

gdzie:

w_{ALF} zawartość wodoru w paliwie, % wagowo

w_{BET} zawartość węgla w paliwie, % wagowo

w_{GAM} zawartość siarki w paliwie, % wagowo

w_{DEL} zawartość azotu w paliwie, % wagowo

w_{EPS} zawartość tlenu w paliwie, % wagowo

α stosunek molowy wodoru (H/C)
 γ stosunek molowy siarki (S/C)
 δ stosunek molowy azotu (N/C)
 ε stosunek molowy tlenu (O/C)
w odniesieniu do paliwa $\text{CH}_\alpha\text{O}_\varepsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$

A.6.4.3. Obliczanie wartości u_{gas} dla mieszanki paliw

Wartości u_{gas} nierozcieńczonych spalin dla mieszanki paliw można obliczyć, stosując dokładne równania w pkt 8.4.2.4 załącznika 4 oraz stosunki molowe obliczone zgodnie z niniejszym punktem.

W przypadku układów ze stałym przepływem masy do obliczenia wartości u_{gas} rozcieńczonych spalin potrzebne jest równanie 57 w pkt 8.5.2.3.1 załącznika 4.
