

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 ostatniej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnego pod adresem:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

Regulamin nr 100 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów w zakresie szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty, w tym:

Serię poprawek 01 – data wejścia w życie: 4 grudnia 2010 r.

SPIS TREŚCI

REGULAMIN

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Specyfikacje i badania
6. Modyfikacje i rozszerzenie homologacji typu pojazdu
7. Zgodność produkcji
8. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
9. Ostateczne zaniechanie produkcji
10. Nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów administracji
11. Przepisy przejściowe

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Zawiadomienie
- Załącznik 2 – Układ znaków homologacji
- Załącznik 3 – Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim części pod napięciem
- Załącznik 4 – Metoda pomiaru rezystancji izolacji
- Załącznik 5 – Metoda potwierdzania działania pokładowego systemu monitoringu rezystancji izolacji
- Załącznik 6 – Podstawowe właściwości pojazdów drogowych lub układów
- Załącznik 7 – Oznaczanie emisji wodoru w czasie ładowania akumulatora trakcyjnego

1. ZAKRES

Poniższe przepisy stosuje się do wymagań bezpieczeństwa w odniesieniu do elektrycznego układu napędowego pojazdów drogowych kategorii M i N o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej przekraczającej 25 km/h, wyposażonych w co najmniej jeden zasilany elektrycznie silnik trakcyjny niepołączony na stałe z siecią przesyłową, oraz do ich wysokonapięciowych części i układów, które są galwanicznie połączone z szyną wysokonapięciową elektrycznego układu napędowego.

Niniejszy regulamin nie obejmuje powypadkowych wymagań bezpieczeństwa dla pojazdów drogowych.

2. DEFINICJE

Na potrzeby niniejszego regulaminu stosuje się następujące definicje:

- 2.1. „Tryb gotowości do czynnej jazdy” oznacza tryb pracy pojazdu, w którym naciśnięcie pedału przyspieszenia (lub uruchomienie innego urządzenia pełniącego tę funkcję) lub zwolnienie układu hamulcowego powoduje, że elektryczny układ napędowy wprawia pojazd w ruch.
- 2.2. „Bariera” oznacza część zapewniającą ochronę przed dotykiem bezpośrednim części czynnych z dowolnej strony.
- 2.3. „Połączenie przewodzące” oznacza wykorzystujące złącza połączenie z zewnętrznym źródłem zasilania w czasie ładowania układu magazynowania energii wielokrotnego ładowania (RESS).
- 2.4. „Układ sprzęgający do ładowania układu magazynowania energii wielokrotnego ładowania (*Rechargeable Energy Storage System* – RESS)” oznacza obwód elektryczny służący do ładowania RESS z zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną, w tym gniazdo pojazdu.
- 2.5. „Dotyk bezpośredni” oznacza dotknięcie przez człowieka części czynnych.
- 2.6. „Podwozie elektryczne” oznacza zespół połączonych ze sobą elektrycznie części przewodzących, którego potencjał przyjmuje się za potencjał odniesienia.
- 2.7. „Obwód elektryczny” oznacza zespół połączonych ze sobą części czynnych, przez który w warunkach normalnej pracy przepływa prąd elektryczny.
- 2.8. „Układ przekształcania energii elektrycznej” oznacza układ, który wytwarza i dostarcza energię elektryczną na potrzeby napędu elektrycznego.
- 2.9. „Elektryczny układ napędowy” oznacza obwód elektryczny zawierający silniki trakcyjne, który może zawierać RESS, układ przekształcania energii elektrycznej, przekształtniki elektroniczne, niezbędne zespoły przewodów i złącza oraz układ sprzęgający do ładowania RESS.
- 2.10. „Przekształtnik elektroniczny” oznacza urządzenie służące do sterowania energią elektryczną lub do przekształcania takiej energii do celów napędu elektrycznego.
- 2.11. „Obudowa” oznacza część otaczającą podzespoły wewnętrzne, zapewniającą ochronę przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony.
- 2.12. „Część przewodząca dostępna” oznacza część przewodzącą, której można dotknąć przy stopniu ochrony IPXXB i przez którą w warunkach uszkodzenia izolacji przepływa prąd elektryczny.
- 2.13. „Zewnętrzne źródło zasilania energią elektryczną” oznacza źródło zasilania prądem przemiennym lub stałym znajdujące się poza pojazdem.
- 2.14. „Wysokonapięciowy” oznacza klasyfikację części lub obwodów elektrycznych, które pracują pod napięciem roboczym $> 60 \text{ V}$ i $\leq 1\,500 \text{ V}$ prądu stałego lub $> 30 \text{ V}$ i $\leq 1\,000 \text{ V}$ wartości skutecznej prądu przemiennego.
- 2.15. „Szyna wysokonapięciowa” oznacza obwód elektryczny, w tym układ sprzęgający do ładowania RESS, pracujący pod wysokim napięciem.

- 2.16. „Dotyk pośredni” oznacza dotknięcie przez człowieka części przewodzących dostępnych.
- 2.17. „Części czynne” oznaczają części przewodzące, które znajdują się pod napięciem w warunkach normalnej pracy.
- 2.18. „Przedział bagażowy” oznacza przestrzeń wewnątrz pojazdu przeznaczoną na bagaż, ograniczoną dachem, pokrywą silnika, podłogą, ścianami bocznymi oraz barierą i obudową mającą chronić układ napędowy przed dotykiem bezpośrednim części czynnych, oddzieloną od przedziału pasażerskiego przegrodą przednią lub przegrodą tylną.
- 2.19. „Pokładowy system monitoringu rezystancji izolacji” oznacza urządzenie, które monitoruje rezystancję izolacji między szynami wysokonapięciowymi a podwoziem elektrycznym.
- 2.20. „Akumulator trakcyjny typu otwartego” oznacza akumulator ciekłowy wymagający uzupełniania wody i wytwarzający wodór gazowy uwalniany do atmosfery.
- 2.21. „Przedział pasażerski” oznacza przestrzeń dla pasażerów, ograniczoną dachem, podłogą, ścianami bocznymi, drzwiami, oszkleniem, przegrodą przednią, przegrodą tylną lub drzwiami tylnymi, a także barierami i obudowami mającymi chronić układ napędowy przed dotykiem bezpośrednim części czynnych.
- 2.22. „Stopień ochrony” oznacza ochronę zapewnianą przez barierę/obudowę w odniesieniu do dotyku części czynnych sondą probierczą, na przykład przegubowym palcem probierczym (IPXXB) lub drutem probierczym (IPXXD), jak określono w załączniku 3.
- 2.23. „Układ magazynowania energii wielokrotnego ładowania (RESS)” oznacza układ magazynowania energii z możliwością wielokrotnego ładowania, który dostarcza energię elektryczną do napędu elektrycznego.
- 2.24. „Wyłącznik serwisowy” oznacza urządzenie służące do wyłączania obwodu elektrycznego przy sprawdzaniu i czynnościach obsługowych dotyczących RESS, baterii ogniwo paliwowych itp.
- 2.25. „Izolator stały” oznacza powłokę izolacyjną zespołów przewodów służącą do osłony i ochrony części czynnych przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony; osłony izolujące części czynne złączy oraz lakier lub farbę służącą do izolacji.
- 2.26. „Typ pojazdu” oznacza pojazdy, które nie różnią się między sobą w odniesieniu do następujących podstawowych cech:
- sposobu montażu elektrycznego układu napędowego i galwanicznie połączonej szyny wysokonapięciowej;
 - właściwości i rodzaju elektrycznego układu napędowego i galwanicznie połączonych części wysokonapięciowych.
- 2.27. „Napięcie robocze” oznacza określoną przez producenta największą wartość skuteczną napięcia obwodu elektrycznego, jaka może wystąpić pomiędzy częściami przewodzącymi przy obwodzie otwartym lub w warunkach normalnej pracy instalacji. Jeżeli obwód elektryczny jest podzielony izolacją galwaniczną, to napięcie robocze określa się odpowiednio dla każdego rozdzielonego obwodu.
3. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ
- 3.1. Wniosek o homologację typu pojazdu w zakresie szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego składa producent pojazdu lub jego upoważniony przedstawiciel.
- 3.2. Do wniosku należy dołączyć następujące dokumenty w trzech egzemplarzach oraz następujące dane szczegółowe:
- 3.2.1. Szczegółowy opis typu pojazdu w zakresie elektrycznego układu napędowego oraz galwanicznie połączonej szyny wysokonapięciowej.
- 3.3. Pojazd reprezentatywny dla typu pojazdu zgłoszonego do homologacji należy przedstawić służbom technicznym odpowiedzialnym za przeprowadzanie badań homologacyjnych.

- 3.4. Przed udzieleniem homologacji typu właściwy organ weryfikuje istnienie zadowalających metod zapewniających skuteczną kontrolę zgodności produkcji.
4. HOMOLOGACJA
- 4.1. Homologacji danego typu pojazdu udziela się, jeżeli pojazd przedstawiony do homologacji na mocy niniejszego regulaminu spełnia wymogi pkt 5 poniżej i załączników 3, 4, 5 i 7 do niniejszego regulaminu.
- 4.2. Każdy typ, któremu udzielono homologacji, otrzymuje numer homologacji. Dwie pierwsze cyfry takiego numeru (obecnie 01, co odpowiada regulaminowi w tej wersji) oznaczają serię poprawek obejmujących ostatnie główne zmiany techniczne wprowadzone w regulaminie do momentu udzielenia homologacji. Ta sama Umawiająca się Strona nie może przydzielić tego samego numeru innemu typowi pojazdu.
- 4.3. Zawiadomienie o udzieleniu, przedłużeniu, cofnięciu lub odmowie udzielenia homologacji lub o ostatecznym zaprzestaniu produkcji danego typu pojazdu na mocy niniejszego regulaminu zostaje przekazane Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin w postaci formularza zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.
- 4.4. Na każdym pojeździe zgodnym z typem pojazdu homologowanym na mocy niniejszego regulaminu, w sposób widoczny i w miejscu łatwo dostępnym, określonym w formularzu homologacji, umieszcza się międzynarodowy znak homologacji składający się z:
- 4.4.1. Okręgu otaczającego literę „E”, po której następuje numer wskazujący kraj, który udzielił homologacji ⁽¹⁾¹).
- 4.4.2. Numeru niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji po prawej stronie okręgu określonego w pkt 4.4.1.
- 4.5. Jeżeli pojazd jest zgodny z typem pojazdu homologowanym na mocy innego lub kilku innych regulaminów stanowiących załącznik do Porozumienia, w kraju, który udzielił homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, to znak określony w pkt 4.4.1 nie musi się powtarzać; w takim przypadku numery regulaminów i homologacji oraz dodatkowe symbole wszystkich innych regulaminów, na podstawie których udzielono homologacji w kraju, w którym udzielono homologacji na mocy niniejszego regulaminu, umieszcza się w pionowych kolumnach na prawo od znaku określonego w pkt 4.4.1.
- 4.6. Znak homologacji musi być łatwy do odczytania i nieusuwalny.
- 4.7. Znak homologacji umieszcza się w pobliżu tabliczki znamionowej pojazdu zamontowanej przez producenta lub na niej.
- 4.8. Przykładowe układy znaków homologacji podano w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.
5. SPECYFIKACJE I BADANIA
- 5.1. Ochrona przeciwporażeniowa
- Poniższe wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego stosuje się do szyn wysokonapięciowych w warunkach braku podłączenia do zewnętrznych wysokonapięciowych źródeł energii elektrycznej.

⁽¹⁾ 1 – Niemcy, 2 – Francja, 3 – Włochy, 4 – Niderlandy, 5 – Szwecja, 6 – Belgia, 7 – Węgry, 8 – Republika Czeska, 9 – Hiszpania, 10 – Serbia, 11 – Zjednoczone Królestwo, 12 – Austria, 13 – Luksemburg, 14 – Szwajcaria, 15 (numer wolny), 16 – Norwegia, 17 – Finlandia, 18 – Dania, 19 – Rumunia, 20 – Polska, 21 – Portugalia, 22 – Federacja Rosyjska, 23 – Grecja, 24 – Irlandia, 25 – Chorwacja, 26 – Słowenia, 27 – Słowacja, 28 – Białoruś, 29 – Estonia, 30 (numer wolny), 31 – Bośnia i Hercegowina, 32 – Łotwa, 33 (numer wolny), 34 – Bułgaria, 35 (numer wolny), 36 – Litwa, 37 – Turcja, 38 (numer wolny), 39 – Azerbejdżan, 40 – Była Jugosłowiańska Republika Macedonii, 41 (numer wolny), 42 – Wspólnota Europejska (homologacje udzielane są przez jej państwa członkowskie z użyciem właściwych im symboli EKG), 43 – Japonia, 44 (numer wolny), 45 – Australia, 46 – Ukraina, 47 – Republika Południowej Afryki, 48 – Nowa Zelandia, 49 – Cypr, 50 – Malta, 51 – Republika Korei, 52 – Malezja, 53 – Tajlandia, 54 i 55 (numery wolne), 56 – Czarnogóra, 57 (numer wolny) oraz 58 – Tunezja. Kolejne numery są przyznawane innym krajom w kolejności chronologicznej, zgodnie z datą ratyfikacji lub przystąpienia do Porozumienia dotyczącego przyjęcia jednolitych wymagań technicznych dla pojazdów kołowych, wyposażenia i części, które mogą być stosowane w tych pojazdach, oraz wzajemnego uznawania homologacji udzielonych na podstawie tych wymagań, a Sekretarz Generalny Organizacji Narodów Zjednoczonych powiadamia Umawiające się Strony Porozumienia o przydzielonych w ten sposób numerach.

5.1.1. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim części czynnych musi spełniać wymagania pkt 5.1.1.1 i 5.1.1.2. Nie może istnieć możliwość otwarcia, zdemontowania ani usunięcia takich środków ochrony (izolatorów stałych, barier, obudów itp.) bez użycia narzędzi.

5.1.1.1. Do ochrony części czynnych znajdujących się wewnątrz przedziału pasażerskiego lub przedziału bagażowego wymagany jest stopień ochrony IPXXD.

5.1.1.2. Do ochrony części czynnych znajdujących się w częściach pojazdu innych niż przedział pasażerski lub przedział bagażowy wymagany jest stopień ochrony IPXXB.

5.1.1.3. Złącza

Uznaje się, że złącza (w tym gniazdo pojazdu) spełniają niniejszy wymóg, jeżeli:

- a) spełniają wymogi pkt 5.1.1.1 i 5.1.1.2 po ich rozłączeniu bez użycia narzędzi; lub
- b) są umieszczone pod podłogą i wyposażone w mechanizm blokujący; lub
- c) są wyposażone w mechanizm blokujący, a do rozłączenia złącza konieczne jest zdemontowanie innych części przy użyciu narzędzi; lub
- d) napięcie części czynnych spada do lub poniżej wartości 60 V dla prądu stałego lub 30 V napięcia skutecznego dla prądu przemiennego w ciągu jednej sekundy od rozłączenia złącza.

5.1.1.4. Wyłącznik serwisowy

W przypadku wyłącznika serwisowego, który można otworzyć, zdemontować lub usunąć bez użycia narzędzi, za dopuszczalny uznaje się stopień ochrony IPXXB w warunkach otwarcia, zdemontowania lub usunięcia wyłącznika bez użycia narzędzi.

5.1.1.5. Oznakowanie

5.1.1.5.1. Na RESS lub w jego pobliżu należy umieścić znak przedstawiony na rys. 1. Tło znaku jest żółte, a obrzeże i strzałka czarne.

Rysunek 1

Oznakowanie urządzeń wysokonapięciowych



5.1.1.5.2. Znak ten musi być również widoczny na obudowach i barierach, które po usunięciu odsłaniają części czynne obwodów wysokonapięciowych. Wymóg ten nie jest obowiązkowy dla złączy do szyn wysokonapięciowych. Wymogu tego nie stosuje się, jeżeli:

- a) do bariery lub obudowy nie ma fizycznego dostępu, nie można jej otworzyć ani usunąć, chyba że zostaną zdemontowane inne części pojazdu z użyciem narzędzi;
- b) bariera lub obudowa są umieszczone pod podłogą pojazdu.

5.1.1.5.3. Przewody szyn wysokonapięciowych, które nie są umieszczone w obudowach, muszą być oznakowane za pomocą zewnętrznego pokrycia w kolorze pomarańczowym.

5.1.2. Ochrona przed dotykiem pośrednim

5.1.2.1. Aby zapewnić ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim, części przewodzące dostępne, takie jak przewodząca bariera i obudowa, muszą być połączone galwanicznie w sposób niezawodny z podwoziem elektrycznym za pomocą przewodu drutowego lub uzimającego, spawania lub połączenia za pomocą śrub itp., tak aby wyeliminować wytwarzanie niebezpiecznych potencjałów.

- 5.1.2.2. Rezystancja między wszystkimi częściami przewodzącymi dostępnymi a podwoziem elektrycznym musi być mniejsza niż $0,1 \Omega$ przy prądzie o natężeniu co najmniej $0,2 \text{ A}$.

Wymóg ten jest spełniony, jeżeli połączenie galwaniczne wykonano poprzez spawanie.

- 5.1.2.3. W przypadku pojazdów silnikowych, które mają być podłączane do uziemionego zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną za pomocą połączenia przewodzącego, należy zapewnić urządzenie umożliwiające galwaniczne połączenie podwozia elektrycznego do uziemienia.

Urządzenie powinno umożliwiać podłączenie do uziemienia przed przyłożeniem napięcia zewnętrznego do pojazdu i utrzymywać to połączenie do chwili odłączenia napięcia zewnętrznego od pojazdu.

Zgodność z powyższym wymogiem można wykazać poprzez zastosowanie złącza określonego przez producenta samochodu lub za pomocą analizy.

- 5.1.3. Rezystancja izolacji

- 5.1.3.1. Elektryczny układ napędowy składający się z oddzielnych szyn prądu stałego lub przemiennego

Jeżeli wysokonapięciowe szyny prądu przemiennego i wysokonapięciowe szyny prądu stałego są od siebie izolowane galwanicznie, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a podwoziem elektrycznym musi wynosić co najmniej $100 \Omega/\text{V}$ napięcia roboczego dla szyn prądu stałego i co najmniej $500 \Omega/\text{V}$ napięcia roboczego dla szyn prądu przemiennego.

Pomiary wykonuje się zgodnie z załącznikiem 4: „Metoda pomiaru rezystancji izolacji”.

- 5.1.3.2. Elektryczny układ napędowy składający się z połączonych szyn prądu stałego i przemiennego

Jeżeli wysokonapięciowe szyny prądu przemiennego i wysokonapięciowe szyny prądu stałego są połączone galwanicznie, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a podwoziem elektrycznym musi wynosić co najmniej $500 \Omega/\text{V}$ napięcia roboczego.

Jeżeli jednak wszystkie wysokonapięciowe szyny prądu przemiennego są chronione za pomocą jednego z dwóch środków opisanych poniżej, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a podwoziem elektrycznym musi wynosić co najmniej $100 \Omega/\text{V}$ napięcia roboczego:

- co najmniej podwójna warstwa izolatorów stałych, barier lub obudów, które spełniają niezależnie wymogi pkt 5.1.1, na przykład zespół przewodów;
- mechanicznie odporne środki ochrony o trwałości wystarczającej na cały okres użytkowania pojazdu, takie jak obudowy silników, skrzynki przekształtników elektronicznych lub złącza.

Rezystancję izolacji pomiędzy szyną wysokonapięciową a podwoziem elektrycznym można wykazać za pomocą obliczeń, pomiarów lub połączenia obu tych metod.

Pomiary wykonuje się zgodnie z załącznikiem 4: „Metoda pomiaru rezystancji izolacji”.

- 5.1.3.3. Pojazdy z ogniwami paliwowymi

Jeżeli w dłuższym okresie niemożliwe jest utrzymanie zgodności z wymogiem minimalnej rezystancji izolacji, to ochronę należy zapewnić za pomocą jednej z następujących metod:

- co najmniej podwójnej warstwy izolatorów stałych, barier lub obudów, które spełniają niezależnie wymogi pkt 5.1.1;
- pokładowego systemu monitoringu rezystancji izolacji wraz z sygnałem ostrzegającym kierowcę o spadku rezystancji izolacji poniżej minimalnej wymaganej wartości. Niewymagane jest monitorowanie rezystancji izolacji między szyną wysokonapięciową układu sprzęgającego do ładowania RESS, która oprócz ładowania RESS nie znajduje się pod napięciem elektrycznym, a podwoziem elektrycznym. Działanie pokładowego systemu monitoringu rezystancji izolacji należy potwierdzić zgodnie z opisem z załącznika 5.

- 5.1.3.4. Wymagana rezystancja izolacji dla układu sprzęgającego do ładowania RESS
- Dla gniazda pojazdu, które ma być połączone w sposób przewodzący do uziemionego zewnętrznego źródła prądu przemiennego i obwodu elektrycznego połączonego galwanicznie z gniazdem pojazdu w czasie ładowania RESS, rezystancja izolacji pomiędzy szyną wysokonapięciową a podwoziem elektrycznym musi wynosić co najmniej 1 MΩ, gdy sprzęg ładowarki jest odłączony. Podczas pomiaru akumulator trakcyjny może być odłączony.
- 5.2. Układ magazynowania energii wielokrotnego ładowania (RESS)
- 5.2.1. Ochrona przed przetężeniem
- RESS nie może się przegrzewać.
- Jeżeli RESS przegrzewa się w wyniku przetężenia, musi być wyposażony w urządzenie ochronne, na przykład bezpieczniki topikowe, wyłączniki automatyczne lub styczniki główne.
- Wymóg ten nie musi być stosowany, jeżeli producent dostarczy dane gwarantujące, że mimo braku urządzenia ochronnego nie może dojść do przegrzania w wyniku przetężenia.
- 5.2.2. Nagromadzenie gazu
- Miejsca, w których ma być zamknięty akumulator trakcyjny typu otwartego, który może wytwarzać wodór gazowy, muszą być wyposażone w przewietrznik lub kanał wentylacyjny zapobiegający gromadzeniu się gazowego wodoru.
- 5.3. Bezpieczeństwo funkcjonalne
- Kierowca pojazdu musi otrzymywać przynajmniej krótkotrwały sygnał powiadamiający go o tym, że pojazd znajduje się w „trybie gotowości do czynnej jazdy”.
- Wymogu tego nie stosuje się w warunkach, gdy siła napędowa pojazdu dostarczana jest bezpośrednio lub pośrednio przez silnik spalania wewnętrznego.
- Przy opuszczaniu pojazdu kierowca musi otrzymać sygnał ostrzegawczy (np. wzrokowy lub dźwiękowy), jeżeli pojazd znajduje się nadal w trybie gotowości do czynnej jazdy.
- Jeżeli pokładowy RESS może być ładowany zewnątrz przez użytkownika, to ruch pojazdu za pomocą jego własnego układu napędowego musi być uniemożliwiony, dopóki złącze zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną jest fizycznie podłączone do gniazda pojazdu.
- Wymóg ten należy wykazać za pomocą złącza określonego przez producenta samochodu.
- Aktualne położenie przełącznika kierunku jazdy musi być możliwe do odczytania przez kierowcę.
- 5.4. Oznaczanie emisji wodoru
- 5.4.1. Niniejsze badanie jest obowiązkowe dla wszystkich pojazdów wyposażonych w akumulator trakcyjny typu otwartego.
- 5.4.2. Badanie wykonuje się zgodnie z metodą opisaną w załączniku 7 do niniejszego regulaminu. Próbkowanie wodoru i wykonywanie analiz musi być zgodne z podanymi wytycznymi. Dopuszcza się stosowanie innych metod analitycznych, pod warunkiem wykazania równoważności wyników.
- 5.4.3. W czasie normalnego ładowania w warunkach określonych w załączniku 7 wielkość emisji wodoru musi być mniejsza niż 125 g w czasie 5 godzin lub mniejsza niż $25 \times t_2$ g w czasie t_2 (w godzinach).
- 5.4.4. W czasie ładowania za pomocą pokładowego urządzenia do ładowania w stanie uszkodzonym (w warunkach określonych w załączniku 7) wielkość emisji wodoru musi być mniejsza niż 42 g. Ponadto pokładowe urządzenie do ładowania musi ograniczać czas pracy w stanie uszkodzonym do 30 minut.
- 5.4.5. Wszystkie działania związane z ładowaniem akumulatora muszą być sterowane automatycznie, łącznie z zakończeniem ładowania.
- 5.4.6. Nie może istnieć możliwość ręcznego przejęcia kontroli nad fazami ładowania.
- 5.4.7. Normalne czynności podłączania i odłączania od sieci zasilającej oraz ewentualne przerwy w zasilaniu nie mogą mieć wpływu na układ sterujący fazami ładowania.

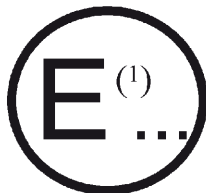
- 5.4.8. W przypadku istotnego uszkodzenia układu ładowania kierowca musi otrzymać niezanikający sygnał ostrzegawczy. Istotne uszkodzenie oznacza takie uszkodzenie, które może później spowodować nieprawidłowe funkcjonowanie pokładowego urządzenia do ładowania w czasie procesu ładowania.
- 5.4.9. Instrukcja obsługi pojazdu musi zawierać informację producenta o zgodności pojazdu z niniejszymi wymogami.
- 5.4.10. Homologacja typu pojazdu w zakresie emisji wodoru może być rozszerzona na inne typy pojazdów należące do tej samej rodziny pojazdów, zgodnie z definicją rodziny określoną w załączniku 7, dodatek 2.
6. MODYFIKACJE I ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI TYPU POJAZDU
- 6.1. Każda modyfikacja typu pojazdu wymaga powiadomienia organu administracyjnego, który udzielił homologacji typu pojazdu. W takim przypadku organ administracyjny może:
- 6.1.1. uznać za mało prawdopodobne, aby dokonane modyfikacje miały istotne negatywne skutki, i uznać, że dany pojazd spełnia nadal odpowiednie wymogi; lub
- 6.1.2. zażądać dodatkowego sprawozdania z badań od placówki technicznej odpowiedzialnej za przeprowadzenie takich badań.
- 6.2. Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin zostaną powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z określeniem zmian, zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.3 powyżej.
- 6.3. Właściwy organ, który udzielił rozszerzenia homologacji, przyznaje numer seryjny każdemu takiemu rozszerzeniu i powiadamia o nim pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.
7. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI
- 7.1. Każdy pojazd homologowany na mocy niniejszego regulaminu musi być tak wytwarzany, aby spełniając wymogi określone w pkt 5 powyżej, odpowiadał homologowanemu typowi.
- 7.2. W celu sprawdzenia, czy spełnione są wymogi określone w pkt 7.1, przeprowadza się odpowiednie inspekcje produkcji.
- 7.3. Posiadacz homologacji zobowiązany jest w szczególności:
- 7.3.1. zapewnić istnienie procedur skutecznej kontroli jakości pojazdów;
- 7.3.2. mieć dostęp do aparatury badawczej niezbędnej do kontroli zgodności z każdym homologowanym typem;
- 7.3.3. dopilnować, aby wyniki badań były dokumentowane, a załączone dokumenty były dostępne do wglądu przez okres uzgodniony w umowie ze służbami administracyjnymi;
- 7.3.4. przeprowadzić analizę wyników każdego rodzaju badań, w celu sprawdzenia i zapewnienia niezmienności charakterystycznych właściwości pojazdu, z uwzględnieniem odchyłeń dopuszczalnych w przemysłowym procesie produkcyjnym;
- 7.3.5. zapewnić, aby dla każdego typu pojazdu przeprowadzane były co najmniej badania określone w pkt 5 niniejszego regulaminu;
- 7.3.6. dopilnować, aby w przypadku wykrycia niezgodności zestawu próbek do badań z danym typem badania zostały pobrane kolejne próbki i przeprowadzone dalsze badania. Należy podjąć wszelkie niezbędne kroki w celu przywrócenia zgodności odpowiedniej produkcji.
- 7.4. Organ, który udzielił homologacji typu, może w dowolnym czasie dokonać weryfikacji metod kontroli zgodności produkcji stosowanych w każdym zakładzie produkcyjnym.
- 7.4.1. Przy każdej inspekcji inspektorowi zewnętrznemu należy przedstawić protokoły z badań oraz dokumentację produkcyjną.
- 7.4.2. Inspektor jest uprawniony do pobrania losowych próbek do badań w laboratorium producenta. Minimalna ilość próbek może być ustalona w oparciu o wyniki własnych inspekcji producenta.
- 7.4.3. W przypadku stwierdzenia niezadowolającej jakości lub konieczności weryfikacji prawidłowości badań przeprowadzonych zgodnie z pkt 7.4.2 inspektor pobierze próbki do wysłania do służb technicznych, które przeprowadziły badania homologacyjne typu.

- 7.4.4. Właściwy organ może przeprowadzić dowolne badania przewidziane w niniejszym regulaminie.
- 7.4.5. Normalna częstotliwość inspekcji upoważnionych przez właściwy organ wynosi raz na rok. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników w czasie jednej z inspekcji właściwy organ musi zapewnić podjęcie wszelkich niezbędnych kroków w celu niezwłocznego przywrócenia zgodności produkcji.
8. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI
- 8.1. Homologacja typu pojazdu na mocy niniejszego regulaminu może być cofnięta, jeżeli nie są spełnione wymogi określone w pkt 7 lub jeżeli pojazd lub jego części składowe uzyskały negatywny wynik w badaniach określonych w pkt 7.3.5 powyżej.
- 8.2. Jeżeli Umawiająca się Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin postanowi o cofnięciu uprzednio przez siebie udzielonej homologacji, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.
9. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI
- Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ administracji, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia wyżej wymieniony organ powiadamia o tym pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.
10. NAZWY I ADRESY PLACÓWEK TECHNICZNYCH UPOWAŻNIONYCH DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW ADMINISTRACJI
- Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów administracji udzielających homologacji, którym należy przysłać wydane w innych krajach zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji albo ostateczne zaniechanie produkcji..
11. PRZEPISY PRZEJŚCIOWE
- 11.1. Począwszy od daty wejścia w życie serii poprawek 01, Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie mogą odmówić udzielenia homologacji na podstawie niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 01.
- 11.2. Po upływie 24 miesięcy od daty wejścia w życie Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji tylko w przypadku, gdy typ pojazdu mający otrzymać homologację odpowiada wymaganiom niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 01.
- 11.3. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie mogą odmówić rozszerzenia homologacji na podstawie wcześniejszych serii poprawek do niniejszego regulaminu.
- 11.4. W ciągu 24 miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 01 Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nadal udzielają homologacji typom pojazdów, które spełniają wymagania niniejszego regulaminu zmienionego wcześniejszą serią poprawek.
- 11.5. Niezależnie od przepisów przejściowych określonych powyżej, Umawiające się Strony, dla których stosowanie niniejszego regulaminu wchodzi w życie po dacie wejścia w życie najnowszej serii poprawek, nie są zobowiązane do uznawania homologacji udzielonych zgodnie z wcześniejszymi seriami poprawek do niniejszego regulaminu.

ZAŁĄCZNIK 1

ZAWIADOMIENIE

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



Wydany przez: Nazwa organu administracji:

.....

Dotyczące ⁽²⁾: UDZIELENIA HOMOLOGACJI
 ROZSZERZENIA HOMOLOGACJI
 ODMOWY UDZIELENIA HOMOLOGACJI
 COFNIĘCIA HOMOLOGACJI
 OSTATECZNEGO ZANIECHANIA PRODUKCJI

pojazdu drogowego na mocy regulaminu nr 100

Nr homologacji Nr rozszerzenia

1. Nazwa handlowa lub marka pojazdu:
2. Typ pojazdu:
3. Kategoria pojazdu:
4. Nazwa i adres producenta:
5. Nazwa i adres przedstawiciela producenta, jeżeli dotyczy:
6. Opis pojazdu:
- 6.1. Typ RESS:
- 6.2. Napięcie robocze:
- 6.3. Układ napędowy (np. hybrydowy, elektryczny):
7. Pojazd zgłoszony do homologacji dnia:
8. Placówka techniczna odpowiedzialna za badania homologacyjne:
9. Data sprawozdania z badań:
10. Numer sprawozdania z badań:
11. Położenie znaku homologacji:
12. Podstawy rozszerzenia (jeżeli dotyczy) ⁽²⁾:
13. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologacja cofnięta ⁽²⁾:
14. Miejscowość:
15. Data:
16. Podpis:
17. Dokumenty dołączone do wniosku o udzielenie lub rozszerzenie homologacji są dostępne na życzenie.

⁽¹⁾ Numer wskazujący kraj, który udzielił homologacji/rozszerzył homologację/odmówił udzielenia homologacji/cofnął homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji zawarte w regulaminie).

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK 2

UKŁAD ZNAKÓW HOMOLOGACJI

WZÓR A

(zob. pkt 4.4 niniejszego regulaminu)

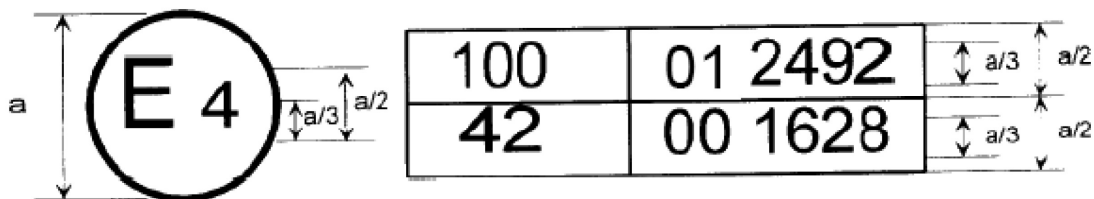


a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu otrzymał homologację w Niderlandach (E4), na mocy regulaminu nr 100, pod numerem homologacji 012492. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu nr 100 zmienionego serią poprawek 01.

WZÓR B

(zob. pkt 4.5 niniejszego regulaminu)



a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu drogowego otrzymał homologację w Niderlandach (E4) na mocy regulaminu nr 100 i regulaminu nr 42 (*). Numer homologacji oznacza, że w chwili udzielenia odpowiednich homologacji regulamin nr 100 był zmieniony serią poprawek 01, a regulamin nr 42 pozostawał w swojej wersji oryginalnej.

(*) Drugi numer podano przykładowo.

ZAŁĄCZNIK 3

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM CZĘŚCI POD NAPIĘCIEM

1. PRÓBNIKI DOSTĘPU

Próbniki dostępu służące do sprawdzania ochrony osób przed dostępem do części czynnych zostały określone w tabeli 1.

2. WARUNKI BADANIA

Próbnik dostępu przykłada się do poszczególnych otworów w obudowie z siłą określoną w tabeli 1. Jeżeli próbnik wchodzi częściowo lub całkowicie, to należy go ustawić we wszystkich możliwych położeniach. Powierzchnia oporowa próbника nie może jednak w żadnym wypadku przechodzić przez otwór w obudowie.

Bariery wewnętrzne uznaje się za część obudowy.

W razie potrzeby pomiędzy próbnikiem a częściami czynnymi wewnątrz bariery lub obudowy należy podłączyć źródło niskiego napięcia (nie mniej niż 40 V i nie więcej niż 50 V), połączone szeregowo z odpowiednią lampą.

Metodę obwodu sygnalizacyjnego należy również stosować w przypadku ruchomych części czynnych wchodzących w skład urządzeń wysokonapięciowych.

O ile jest to możliwe, wewnętrzne części ruchome mogą pracować z niewielką prędkością.

3. WARUNKI AKCEPTACJI

Próbnik dostępu nie może dotykać części czynnych.

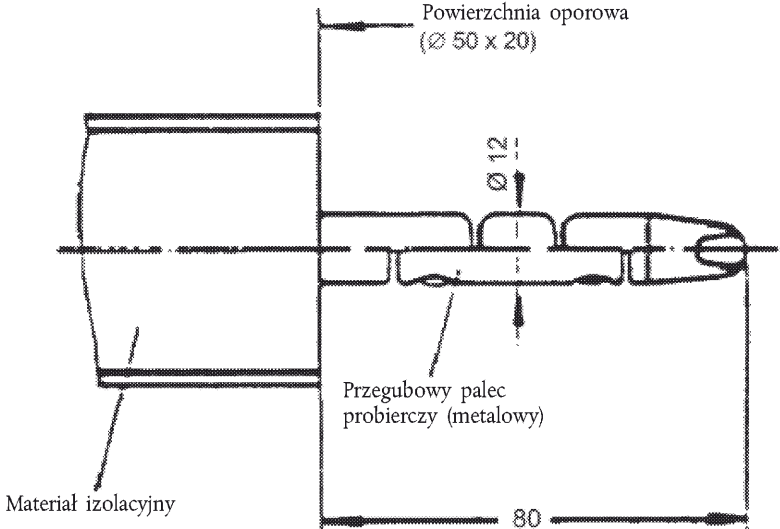
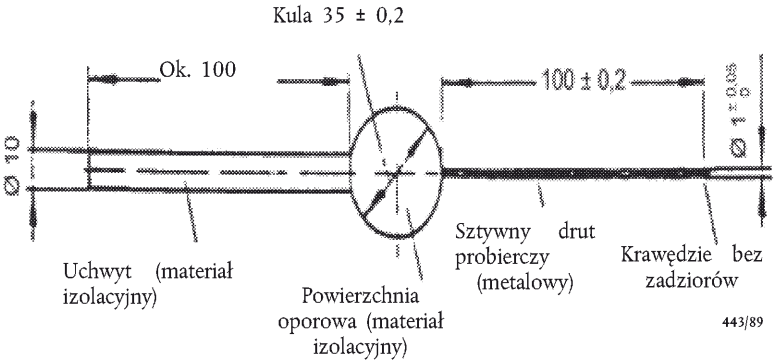
Jeżeli wymóg ten sprawdza się za pomocą obwodu sygnalizacyjnego pomiędzy próbnikiem a częściami czynnymi, to lampa sygnalizacyjna nie może się zaświecić.

W przypadku badania na stopień IPXXB przegubowy palec probierczy może wchodzić na całą swoją długość wynoszącą 80 mm, ale powierzchnia oporowa próbника (o średnicy 50 mm × 20 mm) nie może przechodzić przez otwór. Poczynając od położenia wyprostowanego, obydwie przeguby palca probierczego należy kolejno zgiąć do położenia pod kątem 90° w stosunku do osi sąsiedniej części palca oraz ustawić palec w każdym możliwym położeniu.

W przypadku badania na stopień IPXXD próbnik dostępu może wchodzić na całą swoją długość, ale powierzchnia oporowa próbника nie może wchodzić całkowicie w otwór.

Tabela 1

Próbniki dostępu do badań stopnia ochrony osób przed dostępem do części niebezpiecznych

Pierwsza cyfra charakterystyczna	Litera dodatkowa	Próbnik dostępu	Siła badawcza
2	B	<p data-bbox="735 439 1007 495">Przegubowy palec probierczy Pełne wymiary na rys. 1</p> 	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	<p data-bbox="608 1097 1129 1126">Drut probierczy o średnicy 1,0 mm i długości 100 mm</p> 	1 N ± 10 %

Materiał: metal, o ile nie określono inaczej

Wymiary liniowe w milimetrach

Tolerancja wymiarów bez określonej tolerancji:

a) kąty $0/- 10^\circ$

b) wymiary liniowe: do 25 mm: $0/- 0,05$; powyżej 25 mm: $\pm 0,2$

Obydwa przeguby muszą umożliwiać ruch w tej samej płaszczyźnie i w tym samym kierunku pod kątem 90° z tolerancją od 0 do $+ 10^\circ$.

ZAŁĄCZNIK 4

METODA POMIARU REZYSTANCJI IZOLACJI

1. PRZEPISY OGÓLNE

Rezystancję izolacji dla każdej szyny wysokonapięciowej pojazdu należy zmierzyć lub wyznaczyć za pomocą obliczeń z wykorzystaniem wartości z pomiarów dla każdej części lub każdego podzespołu szyny wysokonapięciowej (zwanym dalej „pomiarami oddzielnymi”).

2. METODA POMIARU

Pomiar rezystancji izolacji wykonuje się za pomocą odpowiedniej metody wybranej spośród metod pomiaru z pkt od 2.1 do 2.2, w zależności od ładunku elektrycznego części czynnych lub rezystancji izolacji itd.

Zakres obwodu elektrycznego podlegającego pomiarowi należy uprzednio wyznaczyć za pomocą schematów obwodów elektrycznych itp.

Można również przeprowadzić modyfikacje niezbędne do pomiaru rezystancji izolacji, takie jak usunięcie osłony w celu uzyskania dostępu do części czynnych, rozrysowanie linii pomiaru, zmianę oprogramowania itp.

Jeżeli mierzone wartości są niestabilne z uwagi, na przykład, na działanie pokładowego systemu monitoringu rezystancji izolacji, to można przeprowadzić modyfikacje niezbędne do wykonania pomiaru, na przykład wyłączyć lub usunąć dane urządzenie. Po usunięciu urządzenia należy udowodnić, na przykład za pomocą schematów, że nie zmienia to rezystancji izolacji między częściami czynnymi a podwoziem elektrycznym.

Należy zachować jak największą ostrożność, aby nie dopuścić do zwarcia, porażenia elektrycznego itp., ponieważ pomiary mogą wymagać bezpośrednich operacji na obwodzie wysokonapięciowym.

2.1. Metoda pomiaru z użyciem napięcia prądu stałego ze źródeł spoza pojazdu

2.1.1. Przyrząd pomiarowy

Należy zastosować taki przyrząd do mierzenia rezystancji izolacji, który umożliwia przyłożenie wyższego napięcia prądu stałego niż napięcie robocze szyny wysokonapięciowej.

2.1.2. Metoda pomiaru

Przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji podłącza się między częściami czynnymi a podwoziem elektrycznym. Następnie rezystancję izolacji mierzy się poprzez przyłożenie napięcia prądu stałego o wartości wynoszącej co najmniej połowę napięcia roboczego szyny wysokonapięciowej.

Jeżeli system ma kilka zakresów napięcia w obwodzie połączonym galwanicznie (np. z powodu zastosowania przekształtnika podwyższającego napięcie), a niektóre części nie wytrzymują napięcia roboczego całego obwodu, to rezystancję izolacji między takimi częściami a podwoziem elektrycznym można zmierzyć oddzielnie poprzez przyłożenie napięcia o wartości wynoszącej co najmniej połowę ich własnego napięcia roboczego w warunkach odłączenia takiej części.

2.2. Metoda pomiaru z użyciem własnego RESS pojazdu jako źródła napięcia prądu stałego

2.2.1. Warunki badania pojazdu

Szynę wysokonapięciową zasilają z własnego RESS pojazdu lub z jego układu przekształcania energii, a poziom napięcia RESS lub układu przekształcania energii w czasie trwania testu musi być co najmniej równy nominalnemu napięciu robocznemu określonym przez producenta pojazdu.

2.2.2. Przyrząd pomiarowy

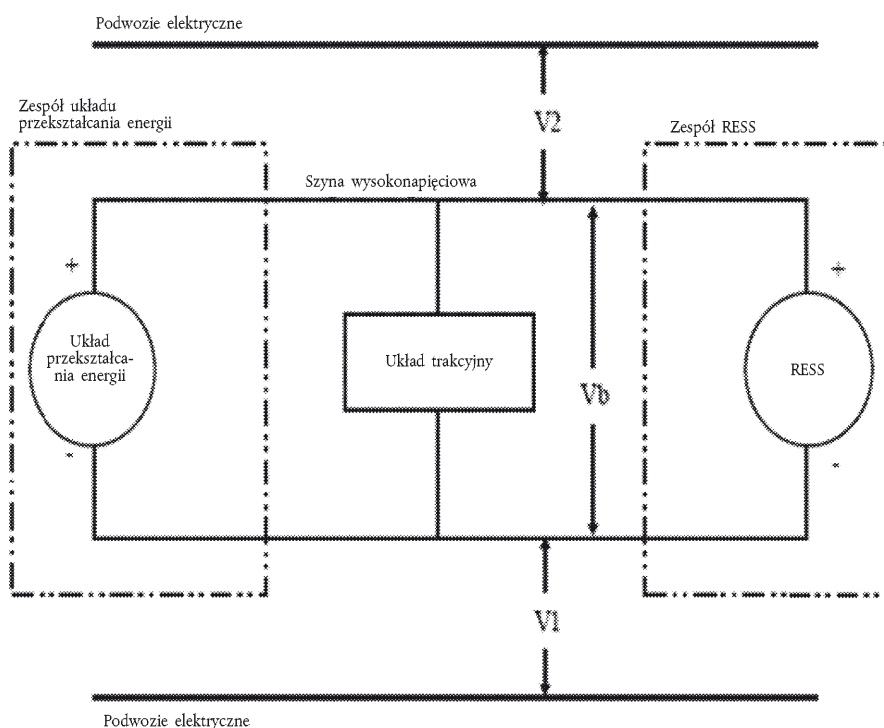
Woltomierz stosowany w badaniu musi mierzyć wartości dla prądu stałego, a jego opór wewnętrzny musi wynosić co najmniej 10 MΩ.

2.2.3. Metoda pomiaru

2.2.3.1. Etap pierwszy

Napięcie mierzy się zgodnie z rys. 1 i odnotowuje się napięcie na szynie wysokonapięciowej (V_b). Wartość V_b musi być co najmniej równa wartości znamionowego napięcia roboczego określonego przez producenta pojazdu dla RESS lub układu przekształcania energii.

Rysunek 1
Pomiar V_b , V_1 , V_2



2.2.3.2. Etap drugi

Zmierzyć i zapisać napięcie (V_1) między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a podwoziem elektrycznym (zob. rys. 1).

2.2.3.3. Etap trzeci

Zmierzyć i zapisać napięcie (V_2) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a podwoziem elektrycznym (zob. rys. 1).

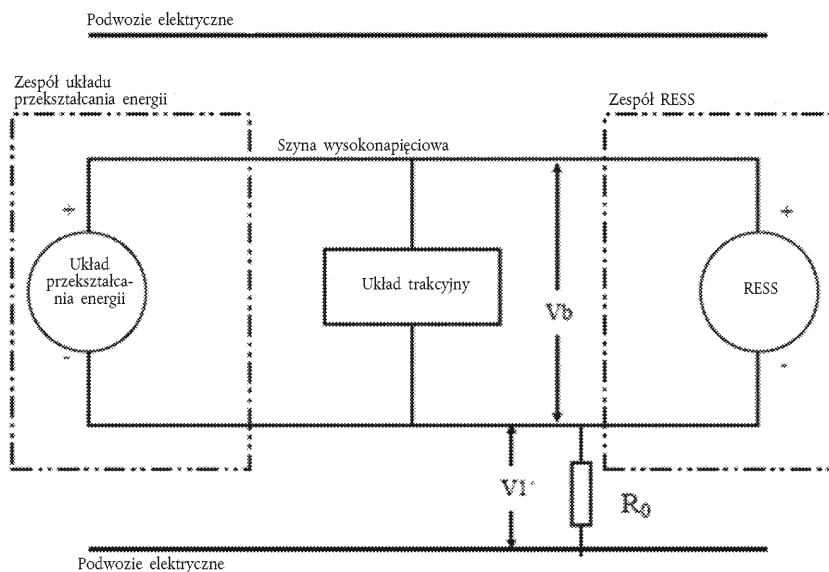
2.2.3.4. Etap czwarty

Jeżeli V_1 jest większe lub równe V_2 , umieścić znany wzorec rezystancji (R_o) między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a podwoziem elektrycznym. Po zainstalowaniu R_o zmierzyć napięcie (V_1') między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a podwoziem elektrycznym (zob. rys. 2).

Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_o * (V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ lub } R_i = R_o * V_b * (1/V_1' - 1/V_1)$$

Rysunek 2
Pomiar V1'

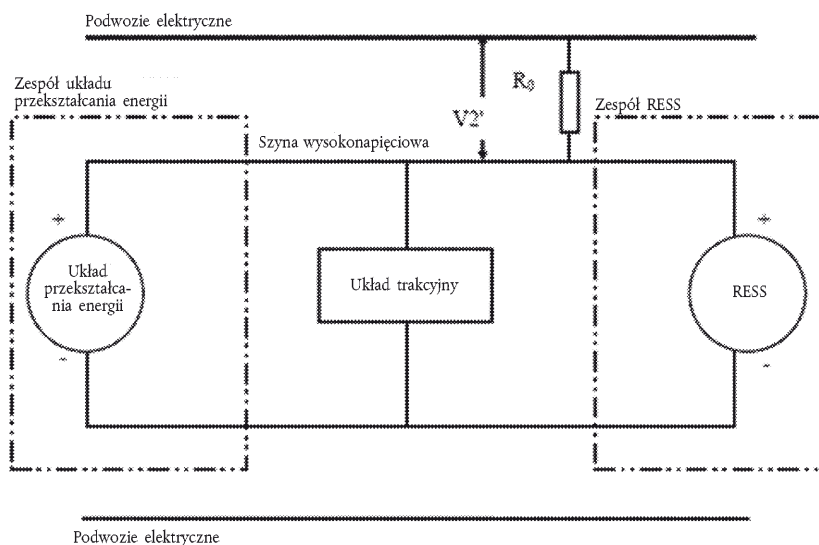


Jeżeli V_2 jest większe niż V_1 , umieścić znany wzorec rezystancji (R_0) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a podwoziem elektrycznym. Po zainstalowaniu R_0 zmierzyć napięcie (V_2) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a podwoziem elektrycznym (zob. rys. 3). Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z podanym wzorem. Podzielić wartość obliczonej izolacji elektrycznej (w Ω) przez znamionowe napięcie robocze szyny wysokonapięciowej (w voltach).

Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_0 * (V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ lub } R_i = R_0 * V_b * (1/V_2' - 1/V_2)$$

Rysunek 3
Pomiar V2'



2.2.3.5. Etap piąty

Wartość izolacji elektrycznej R_i (w Ω) podzielona przez napięcie robocze szyny wysokonapięciowej (w woltach) to rezystancja izolacji (w Ω/V).

Uwaga 1: Znany wzorzec rezystancji R_o (w Ω) powinien mieć wartość równą minimalnej wymaganej rezystancji izolacji (w Ω/V) pomnożonej przez napięcie robocze pojazdu plus/minus 20 % (w woltach). R_o nie musi mieć dokładnie tej wartości, ponieważ równania są ważne dla każdego R_o , jednak wartość R_o w tym zakresie powinna zapewnić dobrą rozdzielczość do pomiarów napięcia.

ZAŁĄCZNIK 5

METODA POTWIERDZANIA DZIAŁANIA POKŁADOWEGO SYSTEMU MONITORINGU REZYSTANCJI IZOLACJI

Działanie pokładowego systemu monitoringu rezystancji izolacji potwierdza się za pomocą następującej metody:

Umieścić opornik, który nie powoduje spadku rezystancji izolacji pomiędzy monitorowanym zaciskiem a podwoziem elektrycznym do wartości poniżej minimalnej wymaganej wartości rezystancji izolacji. Włączy się sygnał ostrzegawczy.

ZAŁĄCZNIK 6

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI POJAZDÓW DROGOWYCH LUB UKŁADÓW

1. WŁAŚCIWOŚCI OGÓLNE

- 1.1. Marka (nazwa handlowa stosowana przez producenta):
- 1.2. Typ:
- 1.3. Kategoria pojazdu:
- 1.4. Nazwy handlowe, jeżeli dotyczy:
- 1.5. Nazwa i adres producenta:
- 1.6. Nazwa i adres przedstawiciela producenta, jeżeli dotyczy:
- 1.7. Rysunek lub fotografia pojazdu:

2. SILNIK ELEKTRYCZNY (SILNIK TRAKCYJNY)

- 2.1. Typ (uzwojenie, wzbudzenie):
- 2.2. Maksymalna moc godzinowa (kW):

3. AKUMULATOR (JEŻELI RESS JEST AKUMULATOREM)

- 3.1. Nazwa handlowa i oznaczenie akumulatora:
- 3.2. Rodzaje wszystkich typów ogniw elektrochemicznych:
- 3.3. Napięcie nominalne (V):
- 3.4. Liczba ogniw akumulatora:
- 3.5. Stopień rekombinacji gazów (w %)
- 3.6. Rodzaje wentylacji modułu akumulatorowego lub zestawu akumulatorów:
- 3.7. Rodzaj układu chłodzenia (jeżeli występuje):
- 3.8. Pojemność (Ah):

4. OGNIWO PALIWOWE (JEŻELI WYSTĘPUJE)

- 4.1. Nazwa handlowa i marka ogniwa paliwowego:
- 4.2. Rodzaje ogniwa paliwowego:
- 4.3. Napięcie nominalne (V):
- 4.4. Liczba ogniw:
- 4.5. Rodzaj układu chłodzenia (jeżeli występuje):
- 4.6. Moc maksymalna (kW):

5. BEZPIECZNIK TOPIKOWY LUB WYŁĄCZNIK AUTOMATYCZNY

- 5.1. Typ:
- 5.2. Schemat zakresu działania:

6. OPRZEWODOWANIE ELEKTROENERGETYCZNE

6.1. Typ:

7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

7.1. Opis zasady ochrony:

8. DANE DODATKOWE

8.1. Zwięzły opis instalacji poszczególnych części obwodu trakcyjnego lub rysunki/zdjęcia pokazujące rozmieszczenie poszczególnych części obwodu trakcyjnego:

8.2. Schemat ideowy wszystkich funkcji elektrycznych obwodu trakcyjnego:

8.3. Napięcie robocze (V):

—

ZAŁĄCZNIK 7

OZNACZANIE EMISJI WODORU W CZASIE ŁADOWANIA AKUMULATORA TRAKCYJNEGO

1. WSTĘP

Niniejszy załącznik opisuje procedurę oznaczania emisji wodoru w czasie ładowania akumulatora trakcyjnego w odniesieniu do wszystkich pojazdów drogowych, zgodnie z pkt 5.4 niniejszego regulaminu.

2. OPIS BADANIA

Badanie emisji wodoru (rys. 7.1) wykonuje się w celu oznaczenia wielkości emisji wodoru w czasie ładowania akumulatora trakcyjnego za pomocą pokładowego urządzenia do ładowania. Badanie obejmuje następujące etapy:

- a) przygotowanie pojazdu;
- b) rozładowanie akumulatora trakcyjnego;
- c) oznaczenie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania;
- d) oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania przy uszkodzeniu pokładowego urządzenia do ładowania.

3. POJAZD

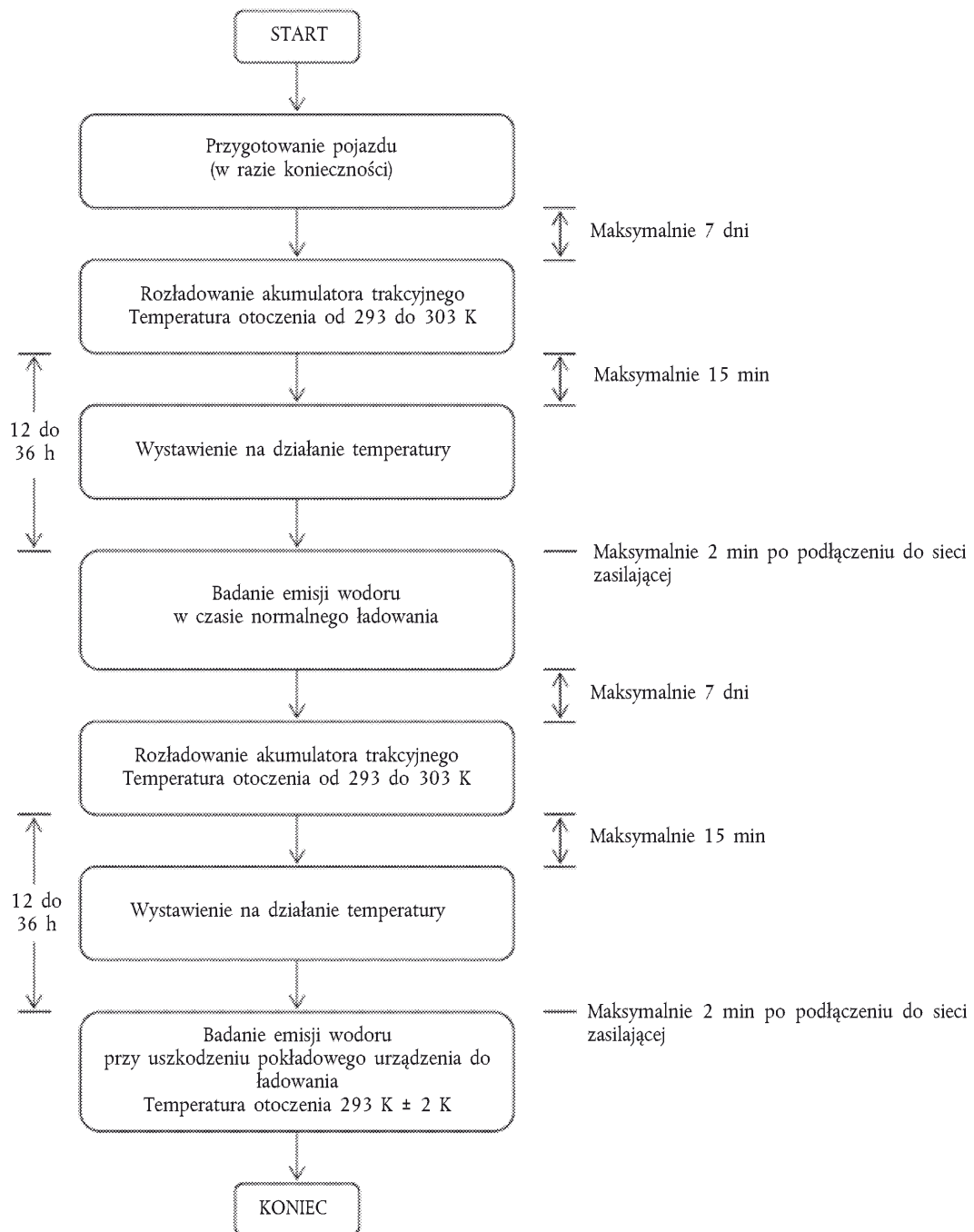
3.1. Pojazd musi się znajdować w dobrym stanie technicznym i musi przejechać 300 km w ciągu siedmiu dni poprzedzających datę badania. W tym czasie pojazd musi być wyposażony w ten akumulator trakcyjny, który zostanie poddany badaniu emisji wodoru.

3.2. W przypadku użytkowania akumulatora w temperaturze wyższej niż temperatura otoczenia operator musi przestrzegać zaleceń producenta w celu utrzymania temperatury akumulatora trakcyjnego w normalnym zakresie eksploatacyjnym.

Przedstawiciel producenta musi mieć możliwość potwierdzenia, że układ kondycjonowania termicznego akumulatora trakcyjnego działa prawidłowo i nie wykazuje uszkodzeń pojemności.

Rysunek 7.1

Oznaczanie emisji wodoru w czasie ładowania akumulatora trakcyjnego



4. APARATURA BADAWCZA DO BADAŃ EMISJI WODORU

4.1. Dynamometr podwoziowy

Dynamometr podwoziowy musi spełniać wymogi serii poprawek 05 do regulaminu nr 83.

4.2. Komora do pomiarów emisji wodoru

Komora do pomiarów emisji wodoru musi być szczelną komorą pomiarową, mogącą pomieścić badany pojazd. Musi być zapewniony dostęp do pojazdu z każdej strony, a komora po zamknięciu musi być gazoszczelna, zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika. Wewnętrzna powierzchnia komory musi być nieprzepuszczalna dla wodoru i nie może wchodzić w reakcje chemiczne z wodorem. Układ kondycjonowania termicznego musi być zdolny do odpowiedniej regulacji temperatury powietrza wewnątrz komory przez cały czas trwania badania ze średnią tolerancją ± 2 K w czasie całego trwania badania.

W celu uwzględnienia zmian objętości spowodowanych emisją wodoru w komorze można stosować komory o zmiennej objętości lub inną aparaturę badawczą. Komora o zmiennej objętości może się rozszerzać i kurczyć w zależności od wielkości emisji wodoru w jej wnętrzu. Inne możliwe sposoby dostosowania aparatury do zmian objętości to ruchome panele lub mechanizm miecha, w którym nieprzepuszczalne worki umieszczone wewnątrz komory rozszerzają się i kurczą w odpowiedzi na zmiany ciśnienia wewnętrznego, poprzez wymianę powietrza z otoczeniem komory. Żadna z metod pozwalających na dostosowanie aparatury do zmian objętości nie może naruszać warunków integralności komory określonych w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Wszelkie metody dostosowania aparatury do zmian objętości muszą ograniczać różnicę pomiędzy ciśnieniem wewnętrznym w komorze a ciśnieniem atmosferycznym do wartości nie większej niż ± 5 hPa.

Komora musi umożliwiać zablokowanie na określonej objętości. Komora o zmiennej objętości musi pozwalać na zmianę swojej „objętości nominalnej” (zob. załącznik 7, dodatek 1, pkt 2.1.1) do objętości wynikającej z emisji wodoru w czasie badania.

4.3. Układy analityczne

4.3.1. Analizator wodoru

4.3.1.1. Atmosfera wewnątrz komory jest monitorowana za pomocą analizatora wodoru (detektor elektrochemiczny) lub chromatografu z detektorem ciepłno-przewodnościowym. Próbkę gazu należy pobrać ze środkowego punktu na jednej ze ścian bocznych lub na ścianie górnej komory. Wszelki przepływ objętościowy należy zawrócić do komory, najlepiej do punktu położonego w strumieniu gazów bezpośrednio za wentylatorem mieszającym.

4.3.1.2. Analizator wodoru musi mieć czas odpowiedzi wynoszący mniej niż 10 sekund dla 90 % odczytu końcowego. Jego stabilność musi wynosić powyżej 2 % pełnej skali dla zera i $80\% \pm 20\%$ pełnej skali przez okres 15 min dla wszystkich zakresów roboczych.

4.3.1.3. Powtarzalność analizatora, wyrażona jako jedno odchylenie standardowe, musi wynosić powyżej 1 % pełnej skali dla zera i $80\% \pm 20\%$ pełnej skali dla wszystkich używanych zakresów.

4.3.1.4. Zakresy robocze analizatora należy dobrać w taki sposób, aby zapewnić jak najlepszą rozdzielczość w czasie pomiarów, wzorcowania i wykrywania nieszczelności.

4.3.2. Układ zapisu danych analizatora wodoru

Analizator wodoru musi być wyposażony w urządzenie do zapisu elektrycznego sygnału wyjściowego z częstotliwością co najmniej raz na minutę. Charakterystyka działania układu zapisu musi być co najmniej równoważna zapisywanemu sygnałowi i musi umożliwiać trwały zapis wyników. Zapis musi czytelnie identyfikować początek i koniec badania normalnego ładowania i badania przy uszkodzeniu urządzenia do ładowania.

4.4. Zapis temperatury

4.4.1. Temperaturę wewnątrz komory mierzy się w dwóch punktach za pomocą czujników temperatury, połączonych ze sobą w taki sposób, aby pokazywały wartość średnią. Punkty pomiarowe muszą być oddalone w głąb komory o około 0,1 m od pionowej linii środkowej każdej ze ścian bocznych i położone na wysokości $0,9 \pm 0,2$ m.

4.4.2. Temperaturę modułów akumulatorowych mierzy się za pomocą czujników.

- 4.4.3. W czasie trwania pomiarów emisji wodoru wartości temperatury muszą być zapisywane z częstotliwością co najmniej raz na minutę.
- 4.4.4. Dokładność układu zapisu temperatury musi wynosić do $\pm 1,0$ K, z rozdzielczością pomiaru temperatury wynoszącą $\pm 0,1$ K.
- 4.4.5. Rozdzielczość pomiaru czasu przez układ zapisu lub obróbki danych musi wynosić ± 15 sekund.
- 4.5. Zapis ciśnienia
- 4.5.1. W czasie trwania pomiarów emisji wodoru wartość różnicy Δp pomiędzy ciśnieniem atmosferycznym na obszarze badawczym a ciśnieniem wewnętrznym w komorze musi być zapisywana z częstotliwością co najmniej raz na minutę.
- 4.5.2. Dokładność układu zapisu ciśnienia musi wynosić do ± 2 hPa, z rozdzielczością pomiaru ciśnienia wynoszącą $\pm 0,2$ hPa.
- 4.5.3. Rozdzielczość pomiaru czasu przez układ zapisu lub obróbki danych musi wynosić ± 15 sekund.
- 4.6. Zapis napięcia i natężenia prądu
- 4.6.1. W czasie trwania pomiarów emisji wodoru wartości napięcia prądu pokładowego urządzenia do ładowania i natężenia prądu (akumulator) muszą być zapisywane z częstotliwością co najmniej raz na minutę.
- 4.6.2. Dokładność układu zapisu napięcia musi wynosić do ± 1 V, z rozdzielczością pomiaru napięcia wynoszącą $\pm 0,1$ V.
- 4.6.3. Dokładność układu zapisu natężenia prądu musi wynosić do $\pm 0,5$ A, z rozdzielczością pomiaru natężenia prądu wynoszącą $\pm 0,05$ A.
- 4.6.4. Rozdzielczość pomiaru czasu przez układ zapisu lub obróbki danych musi wynosić ± 15 sekund.
- 4.7. Wentylatory
- Komora musi być wyposażona w jeden lub więcej wentylatorów lub dmuchaw o możliwym przepływie wynoszącym od 0,1 do 0,5 m³/sekundę w celu dokładnego wymieszania atmosfery w komorze. Musi być zapewniona możliwość osiągnięcia jednorodnych wartości temperatury i stężenia wodoru w komorze w czasie trwania pomiarów. Pojazd umieszczony w komorze nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie strumienia powietrza z wentylatorów lub dmuchaw.
- 4.8. Gazy
- 4.8.1. Do celów wzorcowania i pomiarów niezbędne są następujące czyste gazy:
- oczyszczone powietrze syntetyczne (czystość < 1 ppm równoważnika C₁; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO₂; $< 0,1$ ppm NO); zawartość tlenu 18 do 21 % objętościowych;
 - wodór (H₂), czystość minimalna 99,5 %.
- 4.8.2. Gazy do wzorcowania i skalowania zakresu muszą zawierać mieszkankę wodoru (H₂) z oczyszczonym powietrzem syntetycznym. Rzeczywiste wartości stężeń gazu do wzorcowania nie mogą różnić się od wartości nominalnych o więcej niż ± 2 %. Wartości stężeń gazów rozcieńczonych, uzyskanych za pomocą rozdzielacza gazu, nie mogą różnić się od wartości nominalnych o więcej niż ± 2 %. Stężenia określone w dodatku 1 można również uzyskać za pomocą rozdzielacza gazu z użyciem powietrza syntetycznego jako gazu rozcieńczającego.
5. PROCEDURA BADAWCZA
- Badanie składa się z następujących pięciu etapów:
- przygotowanie pojazdu;
 - rozładowanie akumulatora trakcyjnego;
 - oznaczenie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania;
 - rozładowanie akumulatora trakcyjnego;
 - oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania przy uszkodzeniu pokładowego urządzenia do ładowania.
- W przypadku konieczności przemieszczenia pojazdu pomiędzy dwoma etapami pojazd należy przepchnąć na następną stanowisko badawcze.

5.1. Przygotowanie pojazdu

Należy sprawdzić stopień starzenia się akumulatora trakcyjnego w celu potwierdzenia, że pojazd przejechał co najmniej 300 km w ciągu siedmiu dni poprzedzających badanie. W tym czasie pojazd musi być wyposażony w ten akumulator trakcyjny, który zostanie następnie poddany badaniu emisji wodoru. Jeżeli nie można tego wykazać, należy zastosować procedurę określoną poniżej.

5.1.1. Rozładowanie i pierwsze ładowanie akumulatora

Procedura rozpoczyna się od rozładowania akumulatora trakcyjnego pojazdu w czasie jazdy po torze testowym lub na dynamometrze podwoziowym ze stałą prędkością wynoszącą $70\% \pm 5\%$ maksymalnej prędkości pojazdu użytkowanego przez 30 minut.

Zatrzymanie rozładowania następuje:

- a) gdy pojazd nie jest w stanie osiągnąć 65 % maksymalnej prędkości pojazdu użytkowanego przez 30 minut; lub
- b) gdy kierowca otrzyma polecenie zatrzymania pojazdu od standardowych przyrządów pokładowych; lub
- c) po przejechaniu odległości 100 km.

5.1.2. Pierwsze ładowanie akumulatora

Ładowanie prowadzi się:

- a) za pomocą pokładowego urządzenia do ładowania;
- b) w temperaturze otoczenia od 293 K do 303 K.

Niniejsza procedura wyklucza stosowanie wszelkiego typu zewnętrznych urządzeń do ładowania.

Kryteria zakończenia doładowania akumulatora odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez pokładowe urządzenie do ładowania.

Niniejsza procedura obejmuje wszelkie rodzaje doładowania specjalnego, które można uruchomić automatycznie lub ręcznie, np. doładowanie wyrównawcze lub konserwacyjne.

5.1.3. Procedurę opisaną w pkt od 5.1.1 do 5.1.2 należy wykonać dwukrotnie.

5.2. Rozładowanie akumulatora

Akumulator trakcyjny pojazdu należy rozładować w czasie jazdy po torze testowym lub na dynamometrze podwoziowym ze stałą prędkością wynoszącą $70\% \pm 5\%$ maksymalnej prędkości pojazdu użytkowanego przez 30 minut.

Zatrzymanie rozładowania następuje:

- a) gdy kierowca otrzyma polecenie zatrzymania pojazdu od standardowych przyrządów pokładowych; lub
- b) gdy prędkość maksymalna pojazdu spadnie poniżej 20 km/h.

5.3. Wystawienie na działanie temperatury

W ciągu piętnastu minut od zakończenia rozładowania akumulatora zgodnie z pkt 5.2 pojazd należy umieścić w pomieszczeniu, gdzie będzie wystawiony na działanie określonej temperatury. Pojazd musi przebywać w tym pomieszczeniu przez co najmniej 12 godzin i nie więcej niż 36 godzin, od zakończenia rozładowania akumulatora trakcyjnego do rozpoczęcia badania emisji wodoru w czasie normalnego ładowania. W tym czasie pojazd musi być wystawiony na działanie temperatury wynoszącej $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$.

5.4. Badanie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania

5.4.1. Przed zakończeniem wystawiania pojazdu na działanie temperatury komorę pomiarową należy przedmuchać przez kilka minut aż do uzyskania stabilnego tła wodoru. W tym czasie w komorze muszą być włączone wentylatory mieszające.

5.4.2. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.

5.4.3. Po zakończeniu wystawiania pojazdu na działanie temperatury badany pojazd z wyłączonym silnikiem, opuszczonymi szybami i otwartym bagażnikiem należy przemieścić do komory pomiarowej.

- 5.4.4. Pojazd należy podłączyć do sieci zasilającej. Akumulator ładuje się zgodnie z procedurą normalnego ładowania, określoną w pkt 5.4.7 poniżej.
- 5.4.5. Drzwi komory należy zamknąć w sposób gazoszczelny w ciągu dwóch minut od ustalenia elektrycznego połączenia do celów normalnego ładowania.
- 5.4.6. Moment uszczelnienia komory oznacza początek normalnego ładowania do celów badania emisji wodoru. Mierzy się początkowe wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego (C_{H_2} , T_i i P_i) do celów badania normalnego ładowania.

Wartości te wykorzystuje się do obliczenia wielkości emisji wodoru (pkt 6). W czasie normalnego ładowania temperatura otoczenia w komorze T musi wynosić od 291 K do 295 K.

5.4.7. Procedura normalnego ładowania

Normalne ładowanie prowadzi się za pomocą pokładowego urządzenia do ładowania. Procedura obejmuje następujące kroki:

- a) ładowanie przy stałej mocy w czasie t_1 ;
- b) przeładowanie przy stałym natężeniu w czasie t_2 . Natężenie prądu przeładowania jest określone przez producenta i odpowiada natężeniu prądu do ładowania wyrównawczego.

Kryteria zakończenia ładowania akumulatora trakcyjnego odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez pokładowe urządzenie do ładowania po czasie ładowania $t_1 + t_2$. Powyższy czas ładowania musi być ograniczony do $t_1 + 5$ godz., nawet jeżeli kierowca otrzyma od standardowych przyrządów pokładowych ostrzeżenie, że akumulator nie został jeszcze całkowicie naładowany.

- 5.4.8. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed zakończeniem badania.
- 5.4.9. Zakończenie pobierania próbek emisji następuje po czasie $t_1 + t_2$ lub $t_1 + 5$ godz. od chwili rozpoczęcia próbkowania początkowego, określonego w pkt 5.4.6. Należy zarejestrować czasy pobierania próbek. Mierzy się końcowe wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego (C_{H_2} , T_f i P_f) do celów badania normalnego ładowania. Wartości te zostaną wykorzystane do obliczeń w pkt 6.

5.5. Badanie emisji wodoru przy uszkodzeniu pokładowego urządzenia do ładowania

- 5.5.1. Procedura rozpoczyna się od rozładowania akumulatora trakcyjnego pojazdu zgodnie z pkt 5.2, nie później niż w ciągu siedmiu dni od zakończenia poprzedniego badania.
- 5.5.2. Należy powtórzyć wszystkie etapy procedury opisanej w pkt 5.3.
- 5.5.3. Przed zakończeniem wystawiania pojazdu na działanie temperatury komorę pomiarową należy przedmuchać przez kilka minut aż do uzyskania stabilnego tła wodoru. W tym czasie w komorze muszą być włączone wentylatory mieszające.
- 5.5.4. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.
- 5.5.5. Po zakończeniu wystawiania pojazdu na działanie temperatury badany pojazd z wyłączonym silnikiem, opuszczonymi szybami i otwartym bagażnikiem należy przenieść do komory pomiarowej.
- 5.5.6. Pojazd należy podłączyć do sieci zasilającej. Akumulator ładuje się zgodnie z procedurą ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia, określoną w pkt 5.5.9 poniżej.
- 5.5.7. Drzwi komory należy zamknąć w sposób gazoszczelny w ciągu dwóch minut od ustalenia elektrycznego połączenia do celów ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia.
- 5.5.8. Moment uszczelnienia komory oznacza początek ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia do celów badania emisji wodoru. Mierzy się początkowe wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego (C_{H_2} , T_i i P_i) do celów badania ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia.

Wartości te wykorzystuje się do obliczenia wielkości emisji wodoru (pkt 6). W czasie ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia temperatura otoczenia w komorze T musi wynosić od 291 K do 295 K.

5.5.9. Procedura ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia

Ładowanie przy wystąpieniu uszkodzenia prowadzi się za pomocą pokładowego urządzenia do ładowania. Procedura obejmuje następujące kroki:

- a) ładowanie przy stałej mocy w czasie t'_1 ;
- b) ładowanie przy maksymalnym natężeniu prądu przez 30 minut. W czasie trwania tego etapu pokładowe urządzenie do ładowania musi być zablokowane na największej wartości natężenia prądu.

5.5.10. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed zakończeniem badania.

5.5.11. Zakończenie badania następuje po czasie $t'_1 + 30$ minut od chwili rozpoczęcia próbkowania początkowego, określonego w pkt 5.8.8. Należy zarejestrować czasy pobierania próbek. Mierzy się końcowe wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego (C_{H2f} , T_f i P_f) do celów badania ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia. Wartości te zostaną wykorzystane do obliczeń w pkt 6.

6. OBLICZENIA

Badania emisji wodoru opisane w pkt 5 umożliwiają obliczenie wielkości emisji wodoru w czasie normalnego ładowania i ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia. Emisję wodoru z obydwu ww. rodzajów ładowania oblicza się na podstawie początkowych i końcowych wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia w komorze oraz objętości komory netto.

Do obliczeń służy następujący wzór:

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

gdzie:

M_{H2} = masa wodoru, w gramach

C_{H2} = zmierzone stężenie wodoru w komorze, w ppm obj.

V = objętość netto komory w metrach sześciennych (m^3), pomniejszona o objętość pojazdu z opuszczonymi szybami i otwartym bagażnikiem. Jeżeli objętość pojazdu nie jest określona, należy odjąć objętość wynoszącą $1,42 m^3$.

V_{out} = objętość wyrównawcza w m^3 , w warunkach badawczych temperatury i ciśnienia

T = temperatura otoczenia w komorze, w K

P = ciśnienie bezwzględne w komorze, w kPa

k = 2,42

gdzie: i to wartość początkowa

f to wartość końcowa

6.1. Wyniki badania

Emisja masowa wodoru z pojazdu to:

M_N = emisja masowa wodoru w badaniu normalnego ładowania, w gramach

M_D = emisja masowa wodoru w badaniu ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia, w gramach

Dodatek 1

WZORCOWANIE APARATURY DO BADAŃ EMISJI WODORU

1. CZĘSTOTLIWOŚĆ I METODY WZORCOWANIA

Całą aparaturę należy poddać wzorcowaniu przed pierwszym użyciem, a następnie w zależności od potrzeb oraz, w każdym przypadku, w miesiącu poprzedzającym badania do celów homologacji typu. Metody wzorcowania, które należy stosować, opisane są w niniejszym dodatku.

2. WZORCOWANIE KOMORY POMIAROWEJ

2.1. Początkowe określenie objętości wewnętrznej komory

2.1.1. Przed pierwszym użyciem komory pomiarowej należy określić jej wewnętrzną objętość w sposób podany poniżej. Dokładnie mierzy się wymiary wewnętrzne komory, uwzględniając wszelkie nieregularności, na przykład rozpórki usztywniające. Na podstawie tych pomiarów oblicza się objętość wewnętrzną komory.

Komora musi być zablokowana na określonej stałej wartości objętości i wystawiona na działanie temperatury otoczenia równej 293 K. Ww. objętość nominalna komory musi być powtarzalna z dokładnością do $\pm 0,5\%$ podanej wartości.

2.1.2. Objętość wewnętrzną netto komory oblicza się, odejmując $1,42\text{ m}^3$ od objętości wewnętrznej komory. Zamiast wartości $1,42\text{ m}^3$ można zastosować objętość pojazdu badanego z otwartym bagażnikiem i opuszczonymi szybami.2.1.3. Komorę należy sprawdzić w sposób określony w pkt 2.3. Jeżeli masa wodoru różni się od masy wstrzykniętego gazu o więcej niż $\pm 2\%$, należy zastosować działania naprawcze.

2.2. Określenie emisji tła w komorze pomiarowej

Próba ta określa, czy komora nie zawiera żadnych materiałów wydzielających znaczące ilości wodoru. Badanie przeprowadza się przed wprowadzeniem komory do użytkowania oraz po wykonaniu w komorze wszelkich czynności, które mogą mieć wpływ na tło emisji. Częstotliwość badania wynosi co najmniej raz na rok.

2.2.1. Komory o zmiennej objętości można stosować przy zablokowanej lub niezablokowanej wartości objętości, zgodnie z opisem w pkt 2.1.1. Temperatura otoczenia musi być utrzymywana na poziomie $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$ przez cały czterogodzinny czas trwania badania, o którym mowa poniżej.

2.2.2. Przed rozpoczęciem czterogodzinnego próbkowania tła komorę można uszczelnić i włączyć wentylator mieszający, jednakże na okres nie dłuższy niż 12 godzin.

2.2.3. W razie konieczności należy wykonać wzorcowanie, a następnie zerowanie i skalowanie analizatora.

2.2.4. Komorę pomiarową należy przedmuchać do uzyskania stabilnego odczytu wodoru i uruchomić wentylator mieszający, jeżeli nie został jeszcze włączony.

2.2.5. Następnie uszczelnia się komorę pomiarową i mierzy następujące początkowe wartości do obliczeń tła emisji: stężenie wodoru, temperaturę i ciśnienie atmosferyczne (C_{H_2} , T_i i P_i).

2.2.6. Komorę pozostawia się w niezakłóconym stanie na okres czterech godzin, przy włączonym wentylatorze mieszającym.

2.2.7. Po upływie tego czasu stężenie wodoru w komorze mierzy się za pomocą tego samego analizatora. Wykonuje się również pomiar temperatury i ciśnienia atmosferycznego. Wyniki tych pomiarów stanowią końcowe wartości C_{H_2} , T_f i P_f .

2.2.8. Zmianę masy wodoru w komorze w czasie trwania badania oblicza się zgodnie z pkt 2.4. Wartość ta nie może przekraczać 0,5 g.

2.3. Wzorcowanie komory i badanie zatrzymywania wodoru w komorze

Wzorcowanie i badanie zatrzymywania wodoru pozwala na sprawdzenie obliczonej objętości komory (pkt 2.1) i określenie wielkości przecieku. Natężenie przecieku określa się przed wprowadzeniem komory do użytkowania oraz po wykonaniu w komorze wszelkich czynności, które mogą mieć wpływ na jej integralność, a następnie z częstotliwością co najmniej raz na miesiąc. Jeżeli sześć kolejnych badań miesięcznych wykaże brak konieczności działań naprawczych, natężenie przecieku z komory może być określane raz na kwartał, dopóki nie wystąpi konieczność działań naprawczych.

- 2.3.1. Komorę pomiarową należy przedmuchać do uzyskania stabilnego stężenia wodoru. Następnie włącza się wentylator mieszający, o ile nie został jeszcze włączony. Analizator wodoru poddaje się zerowaniu, wzorcowaniu (w razie konieczności) i skalowaniu.
- 2.3.2. Komorę należy zablokować na objętości nominalnej.
- 2.3.3. Następnie włącza się układ sterowania temperaturą otoczenia (o ile nie został jeszcze włączony) i ustawia na temperaturę początkową 293 K.
- 2.3.4. Kiedy temperatura w komorze pomiarowej ustabilizuje się na poziomie $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$, uszczelnia się komorę i mierzy wartości stężenia tła wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego ($C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_i i P_i) do celów obliczeń dotyczących komory.
- 2.3.5. Następnie komorę należy odblokować z objętości nominalnej.
- 2.3.6. Do komory wstrzykuje się około 100 g wodoru. Masę wodoru należy zmierzyć z dokładnością do $\pm 2\%$ zmierzonej wartości.
- 2.3.7. Zawartość komory zostawia się na pięć minut do wymieszania, a następnie mierzy stężenie wodoru, temperaturę i ciśnienie atmosferyczne. Zmierzone wartości stanowią wartości końcowe $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_f i P_f do wzorcowania komory oraz wartości początkowe $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_i i P_i do badania zatrzymywania wodoru.
- 2.3.8. Na podstawie wyników pomiarów z pkt 2.3.4 i 2.3.7 i wzoru z pkt 2.4 oblicza się masę wodoru w komorze. Wartość ta nie może się różnić o więcej niż $\pm 2\%$ od masy wodoru zmierzonej zgodnie z pkt 2.3.6.
- 2.3.9. Zawartość komory zostawia się do wymieszania na co najmniej 10 godzin, a następnie mierzy końcowe wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego. Zmierzone wartości stanowią wartości końcowe $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_f i P_f do badania zatrzymywania wodoru.
- 2.3.10. Następnie oblicza się masę wodoru na podstawie wyników pomiarów z pkt 2.3.7 i 2.3.9 i wzoru z pkt 2.4. Obliczona masa nie może się różnić o więcej niż 5 % od masy wodoru określonej w pkt 2.3.8.

2.4. Obliczenia

Obliczoną zmianę netto masy wodoru w komorze wykorzystuje się do określenia tła wodoru w komorze i wartości natężenia przecieku. Zmianę masy oblicza się na podstawie początkowych i końcowych wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego, za pomocą następującego wzoru.

$$M_{\text{H}_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{\text{out}}}{V}\right) \times C_{\text{H}_2\text{f}} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{\text{H}_2\text{i}} \times P_i}{T_i} \right)$$

gdzie:

M_{H_2} = masa wodoru, w gramach

C_{H_2} = zmierzone stężenie wodoru w komorze, w ppm obj.

V = objętość komory w metrach sześciennych (m^3) zmierzona zgodnie z pkt 2.1.1

V_{out} = objętość wyrównawcza w m^3 , w warunkach badawczych temperatury i ciśnienia

T = temperatura otoczenia w komorze, w K

P = ciśnienie bezwzględne w komorze, w kPa

k = 2,42

gdzie: i to wartość początkowa

f to wartość końcowa

3. WZORCOWANIE ANALIZATORA WODORU

Analizator wzorcuje się z wykorzystaniem mieszanki wodoru z powietrzem i oczyszczonego powietrza syntetycznego – zob. pkt 4.8.2 załącznika 7.

Każdy normalnie stosowany zakres roboczy wzorcuje się w sposób opisany poniżej.

- 3.1. Wyznacza się krzywą wzorcową za pomocą co najmniej pięciu punktów wzorcowych rozmieszczonych możliwie równomiernie w całym zakresie roboczym. Stężenie nominalne gazu wzorcowego o najwyższych stężeniach musi wynosić co najmniej 80 % pełnego zakresu.
- 3.2. Krzywą wzorcową oblicza się metodą najmniejszych kwadratów. Jeżeli stopień wynikowego wielomianu jest większy niż 3, liczba punktów wzorcowych musi być równa co najmniej stopniowi tego wielomianu plus 2.
- 3.3. Krzywa wzorcowa nie może się różnić o więcej niż 2 % od wartości nominalnej każdego z gazów wzorcowych.
- 3.4. Posługując się współczynnikami wielomianu z pkt 3.2 powyżej, sporządza się tabelę odczytów analizatora w odniesieniu do stężeń rzeczywistych, w odstępach nie większych niż 1 % pełnego zakresu. Czynność tę należy wykonać dla każdego wzorcowanego zakresu analizatora.

Tabela musi zawierać również inne istotne dane, takie jak:

- a) data wzorcowania;
 - b) odczyty potencjometru dla zera i zakresu (w stosownych przypadkach);
 - c) zakres nominalny;
 - d) dane każdego użytego gazu wzorcowego;
 - e) rzeczywista i wskazywana wartość każdego użytego gazu wzorcowego oraz różnica w procentach;
 - f) ciśnienie wzorcowe analizatora.
- 3.5. Dopuszcza się stosowanie innych metod (np. komputer, elektronicznie sterowany przełącznik zakresu), pod warunkiem wykazania służbie technicznej, że metody te zapewniają równoważną dokładność.
-

Dodatek 2

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI RODZINY POJAZDÓW

1. Parametry określające rodzinę w odniesieniu do emisji wodoru

Rodzinę można określić za pomocą podstawowych parametrów konstrukcyjnych, które muszą być wspólne dla wszystkich pojazdów należących do danej rodziny. Należy również uwzględnić możliwe interakcje pomiędzy parametrami, tak aby zapewnić, że dana rodzina obejmuje tylko pojazdy o zbliżonej charakterystyce emisji wodoru.

2. W tym celu za pojazdy należące do tej samej rodziny w odniesieniu do emisji wodoru uznaje się takie typy pojazdów, które nie różnią się od siebie pod względem parametrów opisanych poniżej.

Akumulator trakcyjny:

- a) nazwa handlowa lub oznaczenie akumulatora;
- b) rodzaje wszystkich występujących ogniw elektrochemicznych;
- c) liczba ogniw akumulatora;
- d) liczba modułów akumulatorowych;
- e) napięcie nominalne akumulatora (V);
- f) pojemność akumulatora (kWh);
- g) stopień rekombinacji gazów (w %);
- h) rodzaje wentylacji modułów akumulatorowych lub zestawu akumulatorów;
- i) typ układu chłodzenia (jeżeli występuje).

Pokładowe urządzenie do ładowania:

- a) marka i typ poszczególnych części urządzenia do ładowania;
 - b) moc wyjściowa nominalna (kW);
 - c) maksymalne napięcie ładowania (V);
 - d) maksymalne natężenie ładowania (A);
 - e) marka i typ jednostki sterującej (jeżeli występuje);
 - f) schemat działania, sterowania i bezpieczeństwa;
 - g) charakterystyka okresów ładowania.
-