

AKTY PRZYJĘTE PRZEZ ORGANY UTWORZONE NA MOCY UMÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny na mocy 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 o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym w zakresie szczególnych wymagań dotyczących budowy, bezpieczeństwa użytkowania i emisji wodoru

Wersja 2

Obejmująca wszystkie obowiązujące teksty, w tym:

Suplement 1 do oryginalnej wersji regulaminu – data wejścia w życie: 21 lutego 2002 r.

SPIS TREŚCI

REGULAMIN

1. Zakres
2. Definicje
3. Wniosek o homologację
4. Homologacja
5. Specyfikacje i badania
6. Zmiana i rozszerzenie homologacji typu pojazdu
7. Zgodność produkcji
8. Sankcje za niezgodność produkcji
9. Ostateczne zaprzestanie produkcji
10. Nazwy i adresy służb technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy służb administracyjnych

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 – Komunikat
- Załącznik 2 – Układ znaków homologacji
- Załącznik 3 – Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim części pod napięciem
- Załącznik 4 – Pomiar rezystancji izolacji z użyciem akumulatora trakcyjnego
- Załącznik 5 – Znak ostrzegający przed napięciem
- Załącznik 6 – Podstawowe właściwości pojazdu
- Załącznik 7 – Oznaczanie emisji wodoru w czasie ładowania akumulatora trakcyjnego

1. ZAKRES
Poniższe przepisy stosuje się do wymagań bezpieczeństwa w odniesieniu do wszystkich pojazdów drogowych o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym, należących do kategorii M i N, których maksymalna prędkość konstrukcyjna przekracza 25 km/h.
2. DEFINICJE
Do celów niniejszego wniosku:
 - 2.1. „Pojazd drogowy o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym” oznacza pojazd wyposażony w nadwozie do użytkowania drogowego i napędzany wyłącznie za pomocą silnika elektrycznego, który zasilany jest w energię elektryczną pochodzącą wyłącznie z akumulatora trakcyjnego zamontowanego w pojeździe.
 - 2.2. „Typ pojazdu” oznacza pojazdy drogowe o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym, które nie różnią się między sobą w odniesieniu do następujących podstawowych cech:
 - wymiary, budowa, kształt i właściwości części składowych;
 - sposób montażu części składowych układu napędowego, akumulatora lub zestawu akumulatorów;
 - właściwości i rodzaj elektrycznych i elektronicznych części składowych.
 - 2.3. „Homologacja typu pojazdu drogowego o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym” oznacza zatwierdzenie danego typu pojazdu o napędzie elektrycznym w zakresie szczególnych wymagań dotyczących budowy i bezpieczeństwa użytkowania, związanych z zastosowaniem energii elektrycznej.
 - 2.4. „Akumulator trakcyjny” oznacza zespół wszystkich elektrycznie połączonych modułów akumulatorowych do zasilania obwodu trakcyjnego.
 - 2.5. „Moduł akumulatorowy” oznacza najmniejszą jednostkę magazynowania energii, składającą się z pojedynczego ogniwa akumulatorowego lub zespołu kilku ogniw, połączonych ze sobą elektrycznie w sposób szeregowy lub równoległy, umieszczonych w jednej obudowie i powiązanych mechanicznie.
 - 2.6. „Zestaw akumulatorów” oznacza pojedynczy zespół mechaniczny składający się z modułów akumulatorowych umieszczonych w korytku lub korpusie zabezpieczającym. Pojazd może być wyposażony w jeden lub kilka zestawów akumulatorów lub może nie posiadać żadnego.
 - 2.7. „Akumulator pomocniczy” oznacza akumulator zasilający wyłącznie sieć napięcia pomocniczego.
 - 2.8. „Sieć pomocnicza” oznacza zespół pomocniczych urządzeń elektrycznych, spełniających funkcje zbliżone do funkcji analogicznych urządzeń stosowanych w pojazdach wyposażonych w silnik spalinowy wewnętrznego spalania.
 - 2.9. „Pokładowe urządzenie do ładowania” oznacza przekształtnik energoelektroniczny, połączony konstrukcyjnie z pojazdem i przeznaczony do ładowania akumulatora trakcyjnego z zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną (sieci zasilającej).
 - 2.10. „Układ sprzęgający” oznacza wszystkie części służące do podłączenia pojazdu do zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną (zasilanie prądem przemiennym lub stałym).
 - 2.11. „Układ napędowy” oznacza obwód elektryczny zawierający:
 - (i) akumulator trakcyjny;
 - (ii) przekształtniki elektroniczne (pokładowe urządzenie do ładowania, elektroniczny układ sterujący silnika trakcyjnego, przekształtnik prądu stałego na prąd stały itd.);
 - (iii) silniki trakcyjne oraz ich oprzewodowanie, złącza itd.;
 - (iv) obwód ładowania;
 - (v) elektryczne urządzenia pomocnicze (np. ogrzewanie, odszranianie, elektryczne wspomaganie układu kierowniczego).
 - 2.12. „Układ przeniesienia napędu” oznacza poszczególne elementy układu napędowego: silniki trakcyjne, elektroniczny układ sterujący silników trakcyjnych, ich oprzewodowanie i złącza.

- 2.13. „Przekształtnik elektroniczny” oznacza urządzenie służące do sterowania energią elektryczną lub do przekazywania tej energii.
- 2.14. „Przedział pasażersko-bagażowy” oznacza przestrzeń wewnątrz pojazdu przeznaczoną dla pasażerów, ograniczoną dachem, podłogą, ścianami bocznymi, oszkleniem zewnętrznym, przegrodą przednią i płaszczyzną oparcia siedzenia tylnego oraz ewentualnie przegrodą oddzielającą tę przestrzeń od przedziału lub przedziałów mieszczących akumulator lub moduły akumulatorowe.
- 2.15. „Przełącznik kierunku jazdy” oznacza specjalne urządzenie uruchamiane przez kierowcę w celu wybrania kierunku (do przodu lub do tyłu), w jakim pojazd będzie się poruszać po uruchomieniu przyspiesznika.
- 2.16. „Dotyk bezpośredni” oznacza dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.
- 2.17. „Części czynne” oznaczają przewody lub części przewodzące instalacji elektrycznej, które znajdują się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji.
- 2.18. „Dotyk pośredni” oznacza dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych.
- 2.19. „Część przewodząca dostępna” oznacza część przewodzącą instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się pod napięciem, lecz może się znaleźć pod napięciem w wyniku uszkodzenia.
- 2.20. „Obwód elektryczny” oznacza zespół połączonych ze sobą części czynnych, przez który w warunkach normalnej pracy instalacji przepływa prąd elektryczny.
- 2.21. „Tryb gotowości do czynnej jazdy” oznacza tryb pracy pojazdu, w którym naciśnięcie pedału przyspieszenia (lub uruchomienie innego urządzenia pełniącego tę funkcję) powoduje, że układ przeniesienia napędu wprawia pojazd w ruch.
- 2.22. „Napięcie nominalne” oznacza określoną przez producenta wartość skuteczną napięcia, na jaką dany obwód elektryczny został zaprojektowany i do której odnoszą się właściwości tego obwodu.
- 2.23. „Napięcie robocze” oznacza określoną przez producenta największą wartość skuteczną napięcia obwodu elektrycznego, jaka może wystąpić pomiędzy dwoma punktami po obu stronach izolacji dowolnego rodzaju, przy obwodzie otwartym lub w warunkach normalnej pracy instalacji.
- 2.24. „Podwozie elektryczne” oznacza zespół połączonych ze sobą elektrycznie części przewodzących i wszystkich innych części przewodzących połączonych z nimi elektrycznie, którego potencjał przyjmuje się jako potencjał odniesienia.
- 2.25. „Klucz” oznacza dowolne urządzenie zaprojektowane i zbudowane do uruchamiania mechanizmu zamykającego, który został zaprojektowany i zbudowany w sposób umożliwiający jego uruchamianie tylko za pomocą takiego urządzenia.

3. WNIOSEK O HOMOLOGACJĘ

- 3.1. Wniosek o homologację typu pojazdu w zakresie szczególnych wymagań dotyczących budowy i bezpieczeństwa użytkowania pojazdów drogowych o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym składa producent pojazdu lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
- 3.2. Do wniosku należy dołączyć następujące dokumenty w trzech egzemplarzach oraz następujące dane szczegółowe:
- 3.2.1. Szczegółowy opis typu pojazdu drogowego o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym w zakresie kształtu nadwozia i specyfikacji elektrycznego układu przeniesienia napędu (silniki i urządzenia sterujące) oraz akumulatora trakcyjnego (typ, pojemność, obsługa).
- 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 00, co odpowiada regulaminowi w wersji oryginalnej) 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⁾.
- 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. Wymagania dotyczące budowy pojazdu
- 5.1.1. Akumulator trakcyjny
- 5.1.1.1. Akumulator trakcyjny musi być zamontowany w pojeździe w sposób uniemożliwiający niebezpieczne gromadzenie się gazów.

⁽¹⁾ 1 – Niemcy, 2 – Francja, 3 – Włochy, 4 – Niderlandy, 5 – Szwecja, 6 – Belgia, 7 – Węgry, 8 – Republika Czeska, 9 – Hiszpania, 10 – Jugosławia, 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 oraz 48 – Nowa Zelandia. Kolejne numery przydzielane są pozostałym krajom w porządku chronologicznym, w jakim ratyfikują Porozumienie dotyczące przyjęcia jednolitych wymagań technicznych dla pojazdów kołowych, wyposażenia i części, które mogą być montowane lub stosowane w tych pojazdach, oraz wzajemnego uznawania homologacji udzielonych na podstawie tych wymagań lub do Porozumienia tego przystępują, a Sekretarz Generalny Organizacji Narodów Zjednoczonych powiadamia Umawiające się Strony Porozumienia o przydzielonych w ten sposób numerach.

- 5.1.1.2. Komory akumulatora zawierające moduły akumulatorowe, które mogą wytwarzać gazy niebezpieczne, muszą być odpowiednio wentylowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa.
- 5.1.1.3. Akumulator trakcyjny i układ napędowy muszą być zabezpieczone bezpiecznikami topikowymi lub wyłącznikami automatycznymi o odpowiedniej obciążalności dopuszczalnej. W razie konieczności producent dostarczy do laboratorium odpowiednie dane pozwalające na sprawdzenie, czy wzorcowanie producenta zapewnia otwarcie obwodu.
- 5.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa
- 5.1.2.1. Ochrona przeciwporażeniowa przed bezpośrednim dotykiem bezpośrednim części czynnych układu napędowego:
- 5.1.2.1.1. Jeżeli napięcie robocze obwodu elektrycznego wynosi mniej niż 60 V prądu stałego lub 25 V prądu przemiennego, nie stosuje się żadnych wymagań;
- 5.1.2.1.2. Jeżeli napięcie maksymalne występujące w danym elektrycznym układzie napędowym wynosi co najmniej 60 V prądu stałego lub 25 V prądu przemiennego, to należy zapewnić ochronę przed bezpośrednim dotykiem bezpośrednim części czynnych takiego układu poprzez zastosowanie izolacji lub odpowiednich osłon, krat zabezpieczających, blach perforowanych itp. Takie środki ochrony muszą być odporne na działania mechaniczne i zabezpieczone w niezawodny sposób. Nie może być możliwe ich otwarcie, zdemontowanie ani usunięcie bez użycia narzędzi.
- 5.1.2.1.3. W przypadku przestrzeni pasażersko-bagażowej części czynne muszą być zawsze zabezpieczone za pomocą obudów o stopniu ochrony co najmniej IPXXD.
- 5.1.2.1.4. Obudowy znajdujące się w innych częściach pojazdu muszą mieć stopień ochrony co najmniej IPXXB.
- 5.1.2.1.5. Dostęp do części czynnych w komorze silnikowej musi być możliwy tylko w wyniku rozmyślnego działania.
- 5.1.2.1.6. Dostęp do części układu sprzęgającego przy otwartej osłonie musi mieć stopień ochrony IPXXB.
- 5.1.2.1.7. Stopnie ochrony IPXXB i IPXXD odnoszą się, odpowiednio, do dotyku części niebezpiecznych przegubowym palcem probierczym i drutem probierczym (załącznik 3).
- 5.1.2.1.8. Oznakowanie pojazdu
- Osłony części czynnych opisane w pkt 5.1.2.1.2 muszą być oznakowane symbolem opisanym w załączniku 5.
- 5.1.2.2. Ochrona przeciwporażeniowa przed pośrednim dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych układu napędowego.
- 5.1.2.2.1. Jeżeli napięcie robocze obwodu elektrycznego wynosi mniej niż 60 V prądu stałego lub 25 V prądu przemiennego, nie stosuje się żadnych wymagań;
- 5.1.2.2.2. Materiały elektryczne muszą być zaprojektowane, wyprodukowane i zainstalowane w sposób pozwalający na uniknięcie uszkodzeń izolacji;
- 5.1.2.2.3. Ochronę przed dotykiem pośrednim należy zapewnić poprzez stosowanie izolacji oraz, dodatkowo, poprzez galwaniczne połączenie wyrównawcze części przewodzących dostępnych, wchodzących w skład urządzeń pokładowych. Wyrównanie potencjałów osiąga się poprzez elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych za pomocą przewodu ochronnego, np. przewodu drutowego lub uziemiającego, lub poprzez bezpośrednie połączenie z metalicznym podwoziem pojazdu. Przyjmuje się, że w dowolnych dwóch częściach przewodzących dostępnych, połączonych ze sobą galwanicznie, nie występują punkty nieciągłości. W przypadku wystąpienia nieciągłości przyjmuje się, że ekwipotencjalizacja zapewnia obejście punktu nieciągłości.
- 5.1.2.3. Rezystancja izolacji
- 5.1.2.3.1. Pomiar rezystancji izolacji wykonuje się po zakończeniu kondycjonowania pojazdu przez 8 godzin w następujących warunkach:
- temperatura: 23 ± 5 °C,
- wilgotność: 90 % + 10/- 5 %.

- 5.1.2.3.2. Pomiar należy wykonywać napięciem prądu stałego o wartości równej napięciu nominalnemu akumulatora trakcyjnego. Rezystancja izolacji zmierzona pomiędzy każdą częścią przewodzącą dostępną a każdym biegunem akumulatora musi wynosić co najmniej 500 Ω/V napięcia znamionowego (w załączniku 4 przedstawiono przykład takiego badania).
- 5.1.2.3.3. Rezystancja przewodu ochronnego:
Rezystancja połączenia wyrównawczego pomiędzy dowolną parą części przewodzących dostępnych musi być mniejsza niż 0,1 Ω . Pomiar należy wykonywać prądem o natężeniu co najmniej 0,2 A.
- 5.1.2.4. Podłączenie pojazdu do sieci zasilającej:
- 5.1.2.4.1. W żadnym wypadku nie może być możliwe uruchomienie pojazdu w czasie galwanicznego podłączenia pojazdu do sieci zasilającej w energię elektryczną lub do zewnętrznego urządzenia do ładowania;
- 5.1.2.4.2. Podzespoły stosowane do ładowania akumulatora ze źródła zewnętrznego muszą być zbudowane w taki sposób, aby umożliwić wyłączenie prądu ładowania w przypadku rozłączenia, bez wystąpienia uszkodzeń fizycznych;
- 5.1.2.4.3. Części układu sprzęgającego, które mogą znajdować się pod napięciem, muszą być chronione przed dotykiem bezpośrednim w każdych warunkach eksploatacyjnych;
- 5.1.2.4.4. W czasie ładowania wszystkie części przewodzące dostępne muszą być połączone elektrycznie z uziemieniem ochronnym.
- 5.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkownika
- 5.2.1. Włączanie zasilania:
- 5.2.1.1. Zasilanie włącza się za pomocą przełącznika z kluczem.
- 5.2.1.2. Nie może istnieć możliwość wyjęcia klucza z przełącznika w położeniu, w którym włączone jest zasilanie układu przeniesienia napędu bądź tryb gotowości do czynnej jazdy.
- 5.2.2. Wymagania dotyczące jazdy i zatrzymania:
- 5.2.2.1. Kierowca pojazdu musi otrzymywać przynajmniej krótkotrwały sygnał, powiadamiający o następujących okolicznościach:
- kiedy pojazd znajduje się w „trybie gotowości do czynnej jazdy”; lub
 - kiedy do włączenia „trybu gotowości do czynnej jazdy” wymagany jest jeden dodatkowy krok.
- 5.2.2.2. Jeżeli stan naładowania akumulatora spadnie do poziomu minimalnego określonego przez producenta, kierowca musi otrzymać odpowiedni sygnał ostrzegawczy na tyle szybko, aby pojazd na pozostałym zasilaniu mógł przynajmniej opuścić strefę ruchu drogowego.
- 5.2.2.3. Pojazd musi być zabezpieczony przed możliwością nieumyślnego przyspieszania, hamowania lub odwrócenia kierunku działania układu przeniesienia napędu. W szczególności wystąpienie dowolnego uszkodzenia (np. w układzie napędowym) nie może spowodować przemieszczenia się pojazdu stojącego bez hamulców o więcej niż 0,1 m.
- 5.2.2.4. Przy opuszczaniu pojazdu kierowca musi otrzymać wyraźny sygnał ostrzegawczy (wzrokowy lub dźwiękowy), jeżeli układ przeniesienia napędu został pozostawiony w trybie gotowości do czynnej jazdy.
- 5.2.3. Cofanie
- 5.2.3.1. Tryb cofania można uruchomić tylko za pomocą specjalnego urządzenia sterującego. Tryb cofania włącza się w jeden z dwóch następujących sposobów:
- poprzez kombinację dwóch różnych czynności uruchamiających; lub
 - za pomocą przełącznika elektrycznego, który umożliwia załączenie trybu cofania pod warunkiem, że pojazd nie porusza się do przodu z prędkością większą niż 5 km/h. Powyżej tej wartości prędkości uruchomienie urządzenia nie może powodować żadnej reakcji. Urządzenie może mieć tylko jedno położenie ustalone.

- 5.2.3.2. Aktualne położenie przełącznika kierunku jazdy musi być łatwe do odczytania przez kierowcę.
- 5.2.4. Awaryjne zmniejszenie mocy
- 5.2.4.1. Jeżeli pojazd jest wyposażony w urządzenie odpowiedzialne za zmniejszenie mocy w sytuacjach awaryjnych (np. przy przegrzaniu się elementu instalacji), to w takich przypadkach użytkownik musi otrzymywać wyraźny sygnał ostrzegawczy.
- 5.3. Oznaczanie emisji wodoru
- 5.3.1. Niniejsze badanie jest obowiązkowe dla wszystkich pojazdów drogowych o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym, o których mowa w pkt 1 niniejszego regulaminu.
- Niniejsze badanie nie dotyczy pojazdów drogowych wyposażonych w akumulatory z elektrolitem niewodnym lub w szczelne akumulatory z rekombinacją gazów.
- 5.3.2. 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.
- 5.3.3. 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).
- 5.3.4. 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.
- 5.3.5. Wszystkie działania związane z ładowaniem akumulatora muszą być sterowane automatycznie, włącznie z zakończeniem ładowania.
- 5.3.6. Nie może istnieć możliwość ręcznego przejęcia kontroli nad fazami ładowania.
- 5.3.7. Normalne czynności podłączania i odłączania od sieci zasilającej oraz ewentualne przerwy w zasilaniu nie mogą mieć wpływu na układ sterujący fazami ładowania.
- 5.3.8. W przypadku istotnego uszkodzenia układu ładowania kierowca musi otrzymać niezaniakający sygnał ostrzegawczy. Istotne uszkodzenie oznacza takie uszkodzenie, które może później spowodować nieprawidłowe funkcjonowanie pokładowego urządzenia do ładowania w czasie procesu ładowania.
- 5.3.9. Instrukcja obsługi pojazdu musi zawierać informację producenta o zgodności pojazdu z niniejszymi wymogami.
- 5.3.10. 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. ZMIANA I ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI TYPU POJAZDU
- 6.1. Każda zmiana typu pojazdu wymaga powiadomienia służb administracyjnych, które udzieliły homologacji typu pojazdu. W takim przypadku służby administracyjne mogą:
- 6.1.1. uznać za mało prawdopodobne, aby dokonane zmiany miały istotne negatywne skutki, i uznać, że dany pojazd spełnia nadal odpowiednie wymogi; lub
- 6.1.2. zażądać dodatkowego sprawozdania z badań od służb technicznych odpowiedzialnych 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 komunikatu 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 niezadowalającej 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 ZA NIEZGODNOŚĆ 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 komunikatu zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.

9. OSTATECZNE ZAPRZESTANIE PRODUKCJI

Jeżeli posiadacz homologacji całkowicie zaprzestanie produkcji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, zobowiązany jest poinformować o tym organ, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu właściwego komunikatu organ ten informuje o tym pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza komunikatu zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.

10. NAZWY I ADRESY SŁUŻB TECHNICZNYCH ODPOWIEDZIALNYCH ZA PRZEPROWADZANIE BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY SŁUŻB ADMINISTRACYJNYCH

Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin zobowiązane są do przekazania Sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazw i adresów służb technicznych przeprowadzających badania homologacyjne oraz nazw i adresów służb administracyjnych udzielających homologacji, którym należy przesłać wydane w innych krajach formularze poświadczające udzielenie homologacji, rozszerzenie homologacji, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji lub ostateczne zaprzestanie produkcji.

ZAŁĄCZNIK 1

KOMUNIKAT

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



wydany przez: Nazwa organu administracji:

.....

.....

.....

.....

dotyczący ⁽²⁾: UDZIELENIA HOMOLOGACJI
 ROZSZERZENIA HOMOLOGACJI
 ODMOWY UDZIELENIA HOMOLOGACJI
 COFNIĘCIA HOMOLOGACJI
 OSTATECZNEGO ZAPRZESTANIA PRODUKCJI

pojazdu drogowego o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym, 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. Pojazd zgłoszony do homologacji dnia:
7. Służba techniczna odpowiedzialna za badania homologacyjne:
8. Data sprawozdania z badań:
9. Numer sprawozdania z badań:
10. Położenie znaku homologacji:
11. Przyczyna(-y) rozszerzenia (jeżeli dotyczy) ⁽²⁾:
12. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologacja cofnięta ⁽²⁾:
13. Miejscowość:
14. Data:
15. Podpis:
16. 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).

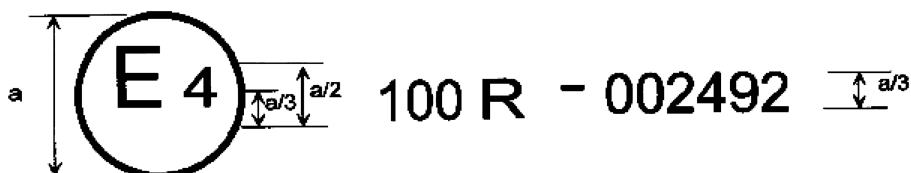
⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK 2

UKŁAD ZNAKÓW HOMOLOGACJI

Wzór A

(zob. pkt 4.4 niniejszego regulaminu)

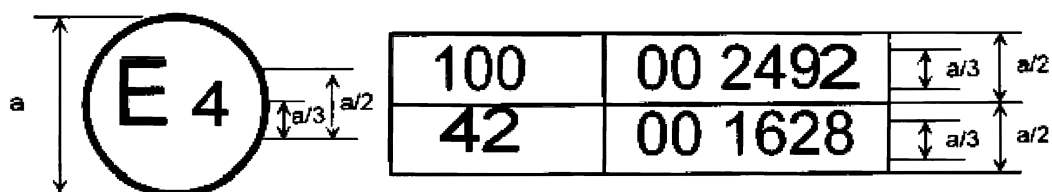


a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu drogowego o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym otrzymał homologację w Niderlandach (E4), na mocy regulaminu nr 100, pod numerem homologacji 002492. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu nr 100 w wersji oryginalnej.

Wzór B

(zob. pkt 4.5 niniejszego regulaminu)



a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu drogowego o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym otrzymał homologację w Niderlandach (E4) na mocy regulaminu nr 100 i regulaminu nr 42 ⁽¹⁾. Pierwsze dwie cyfry numerów homologacji oznaczają, że w chwili udzielenia odpowiednich homologacji zarówno regulamin nr 100, jak i regulamin nr 42 pozostawały w swoich oryginalnych wersjach.

⁽¹⁾ Drugi numer podano przykładowo.

ZAŁĄCZNIK 3

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM CZĘŚCI POD NAPIĘCIEM

Wyciąg z normy IEC 529 (1989)

1. DEFINICJE

Do celów niniejszej normy stosuje się następujące definicje:

1.1. Obudowa

Element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony (IEV 826-03-12).

Uwaga: Powyższa definicja, zaczerpnięta z Międzynarodowego Słownika Elektrotechnicznego (IEV), wymaga następujących wyjaśnień w odniesieniu do niniejszej normy:

- a) obudowa zapewnia ochronę ludzi i zwierząt przed dostępem do części niebezpiecznych;
- b) wszelkiego rodzaju bariery, specjalnie ukształtowane otwory lub inne środki, zarówno połączone z obudową, jak i utworzone przez znajdujące się w obudowie urządzenie, które uniemożliwiają lub ograniczają dostęp określonych próbników, uznaje się za stanowiące część obudowy, z wyjątkiem takich środków, które można usunąć bez użycia klucza lub narzędzi.

1.2. Dotyk bezpośredni

Dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych (IEV 826-03-05).

Uwaga: Niniejsza definicja pochodzi z Międzynarodowego Słownika Elektrotechnicznego i podana jest do celów informacyjnych. W niniejszej normie pojęcie „dotyk bezpośredni” zastępuje się pojęciem „dostęp do części niebezpiecznych”.

1.3. Stopień ochrony

Stopień ochrony danej obudowy przed dostępem do części niebezpiecznych, wchodzeniem obcych ciał stałych oraz dostępem wody, określane za pomocą znormalizowanych metod badawczych.

1.4. Kod IP

System kodowania, który określa stopień ochrony zapewnianej przez obudowy przed dostępem do części niebezpiecznych, wchodzeniem obcych ciał stałych oraz dostępem wody, oraz przekazuje dodatkowe informacje związane z taką ochroną.

1.5. Część niebezpieczna

Część, do której zbliżanie się lub której dotknięcie stanowi niebezpieczeństwo.

1.5.1. Część czynna niebezpieczna

Część czynna, która w pewnych warunkach zewnętrznych może być przyczyną porażenia elektrycznego (zob. norma IEC 536, obecnie dokument 64(CO)196).

1.5.2. Część mechaniczna niebezpieczna

Część ruchoma, inna niż gładki obrotowy wałek, której dotknięcie stanowi niebezpieczeństwo.

1.6. Ochrona zapewniana przez obudowę przed dostępem do części niebezpiecznych.

Ochrona człowieka przed:

- a) dotknięciem części czynnych niebezpiecznych znajdujących się pod niskim napięciem;
- b) dotknięciem części mechanicznych niebezpiecznych;
- c) zbliżaniem się do części czynnych niebezpiecznych znajdujących się pod wysokim napięciem na odległość mniejszą niż odpowiedni odstęp w obrębie obudowy.

Uwaga: Taka ochrona może być zapewniona poprzez:

- a) samą obudowę;
- b) bariery stanowiące część obudowy lub same odległości w obrębie obudowy.

1.7. Odpowiedni odstęp chroniący przed dostępem do części niebezpiecznych

Odstęp, który zapobiega dotknięciu lub zbliżeniu się próbnika dostępu do części niebezpiecznej.

1.8. Próbnik dostępu

Próbnik naśladujący w sposób umowny część ciała ludzkiego lub przedmiot bądź podobny obiekt, trzymany przez człowieka w celu sprawdzenia odpowiedniego odstępu od części niebezpiecznych.

1.9. Próbnik przedmiotowy

Próbnik naśladujący obce ciało stałe, używany do sprawdzania możliwości wchodzenia do wnętrza obudowy.

1.10. Otwór

Szczelina lub otwór w obudowie, już istniejący lub powstały w wyniku przyłożenia próbnika z określoną siłą.

2. BADANIA STOPNIA OCHRONY PRZED DOSTĘPEM DO CZĘŚCI NIEBEZPIECZNYCH, OKREŚLONEGO LITERĄ DODATKOWĄ

2.1. Próbniki dostępu

Próbniki dostępu do badań stopnia ochrony osób przed dostępem do części niebezpiecznych zostały określone w tabeli 1.

2.2. 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. Jednakże powierzchnia oporowa próbnika nie może w żadnym wypadku przechodzić przez otwór w obudowie.

Bariery wewnętrzne uznaje się za część obudowy zgodnie z pkt 1.1.

W przypadku badań urządzeń pod niskim napięciem pomiędzy próbnikiem a częścią niebezpieczną wewnątrz obudowy należy podłączyć źródło niskiego napięcia (nie mniej niż 40 V i nie więcej niż 50 V), połączone szeregowo z odpowiednią lampą. Części czynne niebezpieczne pokryte jedynie lakierem lub farbą lub zabezpieczone za pomocą utleniającego lub podobnej obróbki należy pokryć folią metalową połączoną elektrycznie z tymi częściami, które w normalnych warunkach eksploatacyjnych znajdują się pod napięciem.

Metodę obwodu sygnalizacyjnego należy również stosować w przypadku części ruchomych niebezpiecznych, wchodzących w skład urządzeń pod wysokim napięciem.

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

2.3. Warunki akceptacji

Stopień ochrony uznaje się za wystarczający, jeżeli próbnik dostępu zachowuje odpowiedni odstęp od części niebezpiecznych.

W przypadku badania na literę dodatkową B przegubowy palec probierczy może wchodzić na całą swoją długość wynoszącą 80 mm, ale powierzchnia oporowa próbnika (\varnothing 50 mm \times 20 mm) nie może przechodzić przez otwór w obudowie. Począwszy 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 literę dodatkową D próbnik dostępu może wchodzić na całą swoją długość, ale powierzchnia oporowa próbnika nie może wchodzić całkowicie. Szczegółowe objaśnienia znajdują się w załączniku A.

Warunki sprawdzania odpowiedniego odstępu są takie same, jak podane w pkt 2.3.1 poniżej.

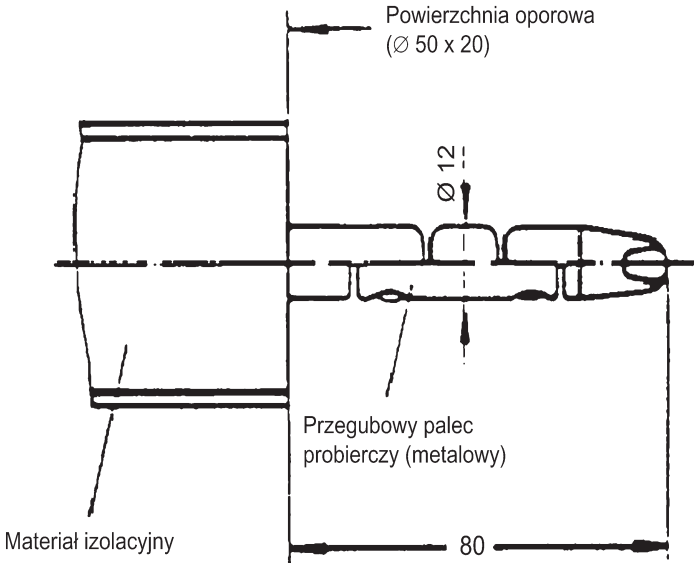
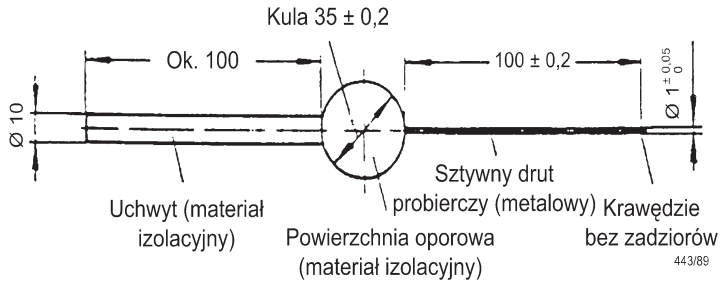
2.3.1. W przypadku urządzeń pod niskim napięciem (napięcie znamionowe nie większe niż 1 000 V prądu przemiennego lub 1 500 V prądu stałego):

Próbnik dostępu nie może dotykać części czynnych niebezpiecznych.

Jeżeli obwód sygnalizacyjny pomiędzy próbnikiem a częściami niebezpiecznymi wykaże istnienie odpowiedniego odstępu, lampa sygnalizacyjna się nie zaświeci.

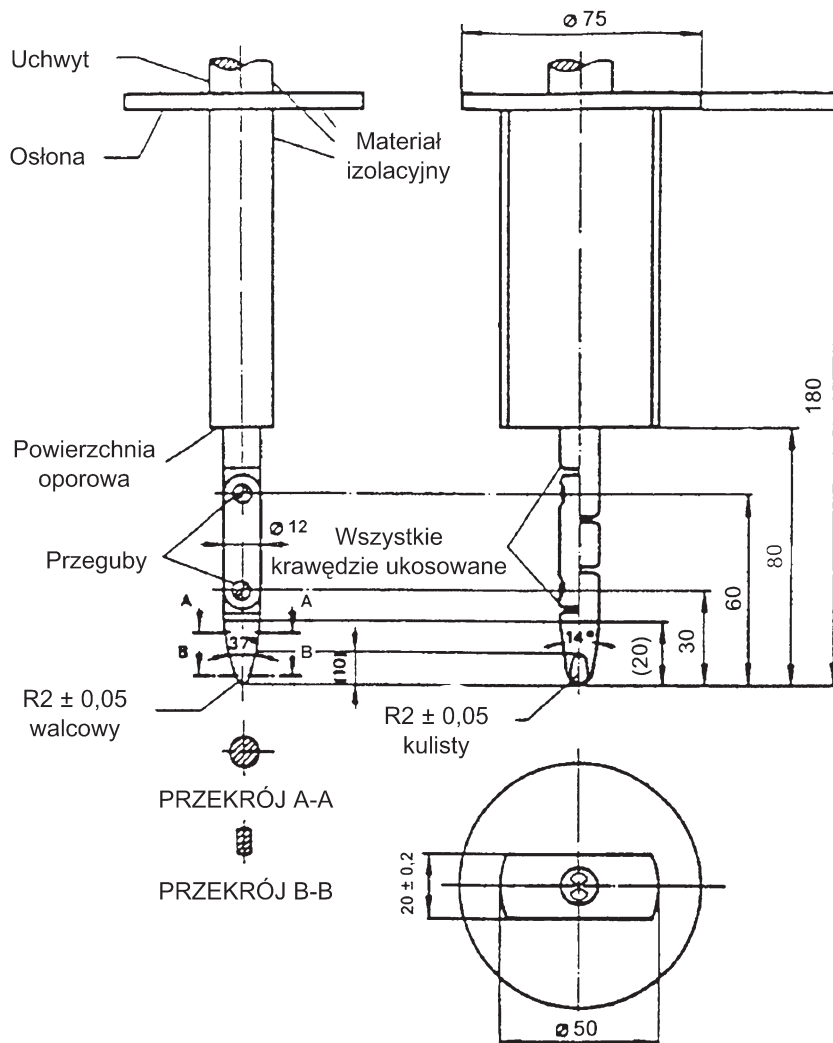
Tabela 1

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

Pierwsza cyfra charakterystyczna	Litera dodatkowa	Próbnik dostępu	Siła badawcza
2	B	<p>Przegubowy palec probierczy Pełne wymiary na rys. 1</p>  <p>Powierzchnia oporowa (Ø 50 x 20)</p> <p>Ø 12</p> <p>Przegubowy palec probierczy (metalowy)</p> <p>Materiał izolacyjny</p> <p>80</p>	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	<p>Drut probierczy o średnicy 1,0 mm i długości 100 mm</p>  <p>Kula 35 ± 0,2</p> <p>Ok. 100</p> <p>100 ± 0,2</p> <p>Ø 10</p> <p>Ø 1^{+0,05}₋₀</p> <p>Uchwyt (materiał izolacyjny)</p> <p>Powierzchnia oporowa (materiał izolacyjny)</p> <p>Sztwywny drut probierczy (metalowy)</p> <p>Krawędzie bez zadziorów</p> <p>443/89</p>	1 N ± 10 %

Rysunek 1

Przegubowy palec probierczy



Materiał: metal, o ile nie określono inaczej

Wymiary liniowe w milimetrach

Tolerancja wymiarów bez określonej tolerancji:

Kąty 0/- 10 °

Wymiary liniowe:

do 25 mm: 0/- 0,05

powyżej 25 mm: ± 0,2

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

ZAŁĄCZNIK 4

POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI Z UŻYCIEM AKUMULATORA TRAKCYJNEGO

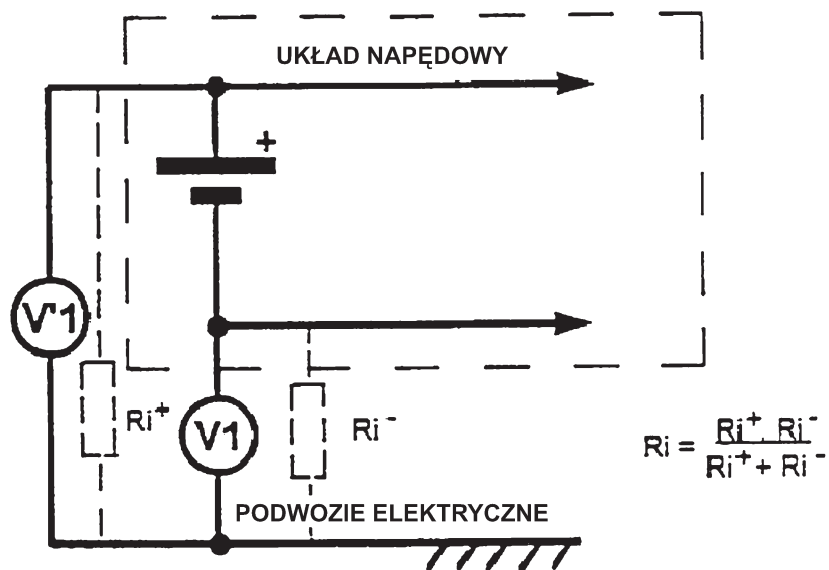
1. OPIS METODY BADAWCZEJ

Akumulator trakcyjny musi być całkowicie naładowany.

Woltomierz używany do badania musi mierzyć wartości prądu stałego. Opór wewnętrzny woltomierza musi być większy niż 10 MΩ.

Pomiar wykonuje się w dwóch etapach:

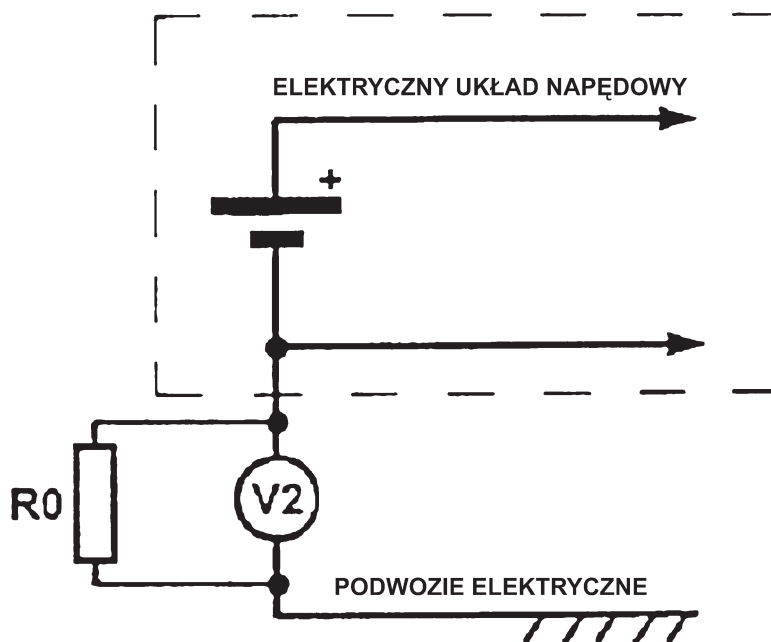
Etap pierwszy:



$$R_i = \frac{R_{i^+} \cdot R_{i^-}}{R_{i^+} + R_{i^-}}$$

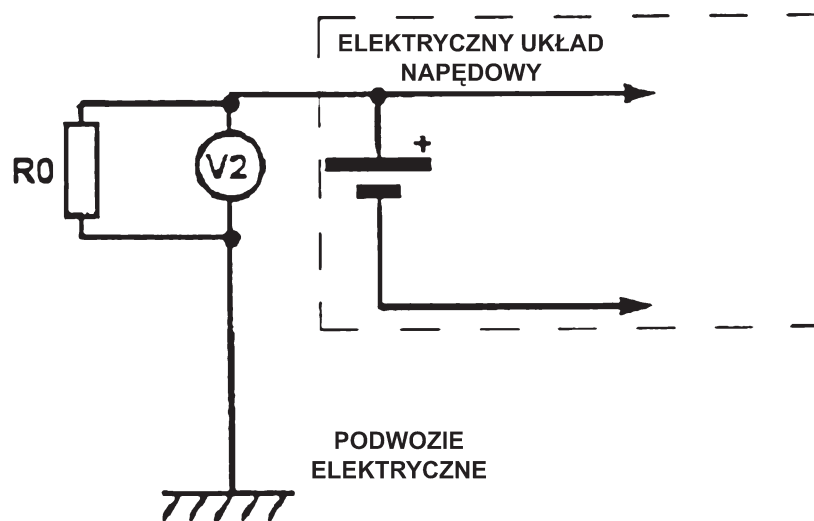
Zmierzyć V1 i V1.

Etap drugi:



jeżeli V1 > V1

Etap trzeci:



jeżeli $V1 < V1$

gdzie R_0 oznacza rezystancję 500 Ω/V .

Wartość rezystancji izolacji R_i oblicza się za pomocą jednego z następujących wzorów:

$$R_i = \frac{V1 - V2}{V2} \times R_0 \text{ lub } R_i = \frac{V1 - V2}{V2} \times R_0$$

ZAŁĄCZNIK 5

ZNAK OSTRZEGAJĄCY PRZED NAPIĘCIEM

(zgodnie z normami ISO 3864 i IEC 417k)



Czarny na żółtym tle



ZAŁĄCZNIK 6

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI POJAZDU

1. OGÓLNY OPIS POJAZDU
 - 1.1. Nazwa handlowa lub marka pojazdu:
 - 1.2. Typ pojazdu:
 - 1.3. Nazwa i adres producenta:
 - 1.4. Nazwa i adres przedstawiciela producenta, jeżeli dotyczy:
 - 1.5. Zwięzły opis instalacji poszczególnych części obwodu trakcyjnego lub rysunki/zdjęcia pokazujące rozmieszczenie poszczególnych części obwodu trakcyjnego:
 - 1.6. Schemat ideowy wszystkich funkcji elektrycznych obwodu trakcyjnego:
 - 1.7. Napięcie robocze: V
 - 1.8. Rysunek lub fotografia pojazdu:

2. OPIS SILNIKA(-ÓW)
 - 2.1. Marka:
 - 2.2. Typ:.....
 - 2.3. Zasada działania:
 - 2.3.1. Prąd stały/prąd przemienny/liczba faz ⁽¹⁾
 - 2.3.2. Wzbudzenie: obce/bocznikowe/szeregowe/mieszane ⁽¹⁾
 - 2.3.3. Synchroniczny/asynchroniczny ⁽¹⁾
 - 2.3.4. Układ chłodzenia: powietrzem/cieczą ⁽¹⁾

3. OPIS UKŁADU PRZENIESIENIA NAPĘDU
 - 3.1. Typ skrzyni biegów: ręczna/automatyczna/brak/inna (określić) ⁽¹⁾:
 - 3.2. Przełożenia:
 - 3.3. Wymiary opon:

4. AKUMULATOR TRAKCYJNY
 - 4.1. Nazwa handlowa i oznaczenie akumulatora:
 - 4.2. Rodzaje wszystkich występujących ogniw elektrochemicznych:
 - 4.2.1. Napięcie nominalne: V
 - 4.2.2. Liczba ogniw akumulatora
 - 4.2.3. Liczba modułów akumulatorowych
Stopień rekombinacji gazów (w %)
 - 4.3. Rodzaj(-e) wentylacji modułu akumulatorowego lub zestawu akumulatorów ⁽¹⁾:
 - 4.4. Opis układu chłodzenia (jeżeli dotyczy):
 - 4.5. Zwięzły opis przepisów konserwacji (jeżeli dotyczy):
 - 4.6. Pojemność akumulatora: kWh
 - 4.7. Wartość napięcia na koniec rozładowania: V

5. PRZEKSZTAŁTNIKI ELEKTRONICZNE I ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA POMOCNICZE W UKŁADZIE NAPĘDOWYM
- 5.1. Zwięzły opis każdego przekształtnika elektronicznego i urządzenia pomocniczego:
- 5.2. Marka układu przekształtnika elektronicznego:
- 5.3. Typ układu przekształtnika elektronicznego:
- 5.4. Marka każdego urządzenia pomocniczego:
- 5.5. Typ każdego urządzenia pomocniczego:
- 5.6. Urządzenie do ładowania: pokładowe/zewnętrzne ⁽¹⁾
- 5.6.1. Marka i typ poszczególnych części urządzenia do ładowania ⁽²⁾
- 5.6.2. Opis rysunkowy urządzenia do ładowania ⁽²⁾
- Moc wyjściowa nominalna (kW) ⁽²⁾
- Maksymalne napięcie ładowania (V) ⁽²⁾
- 5.6.5. Maksymalny prąd ładowania (A) ⁽²⁾
- Marka i typ jednostki sterującej (jeżeli dotyczy) ⁽²⁾
- 5.6.7. Schemat działania, sterowania i bezpieczeństwa ⁽²⁾
- 5.6.8. Opis i charakterystyka okresów ładowania ⁽²⁾
- 5.7. Specyfikacja sieci zasilającej:
- 5.7.1. Typ sieci zasilającej: jednofazowa/trójfazowa ⁽¹⁾
- 5.7.2. Napięcie: V
6. BEZPIECZNIK TOPIKOWY LUB WYŁĄCZNIK AUTOMATYCZNY
- 6.1. Typ:
- 6.2. Wykres zakresu działania:
7. OPRZEWODOWANIE ELEKTROENERGETYCZNE
- 7.1. Typ:

⁽¹⁾ — Niepotrzebne skreślić.

⁽²⁾ — Dotyczy pojazdów wyposażonych w pokładowe urządzenie do ładowania.

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 o napędzie elektrycznym z zasilaniem akumulatorowym, zgodnie z pkt 5.3 niniejszego regulaminu.

2. OPIS BADANIA

Badanie emisji wodoru (rysunek 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

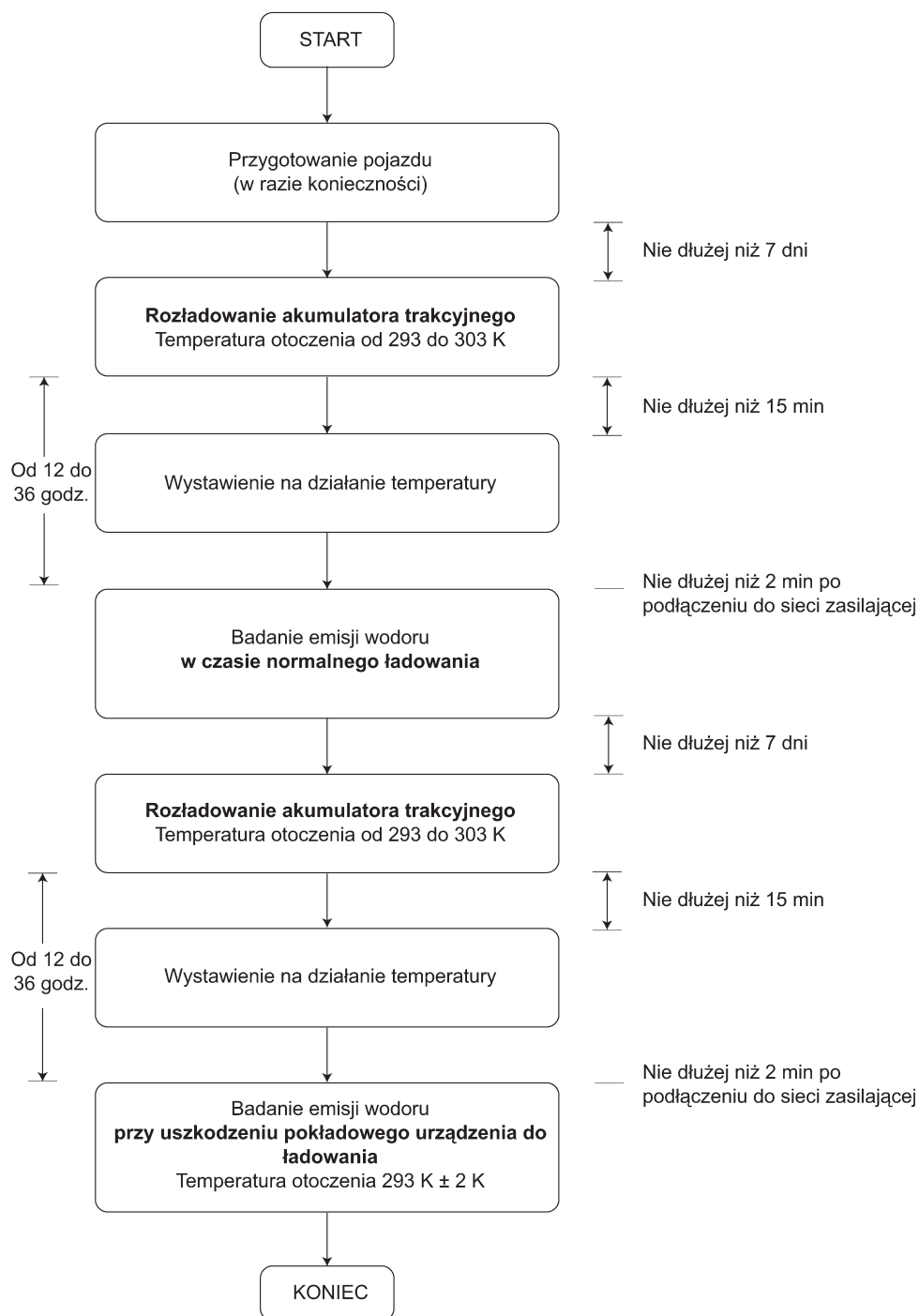
3.1. Pojazd musi się znajdować w dobrym stanie technicznym i musi przejechać co najmniej 300 km w ciągu siedmiu dni poprzedzających datę badania. W tym czasie pojazd musi być wyposażony w ten akumulator trakcyjny, który zostanie poddany badaniu emisji wodoru.

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 cieplno-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 t_{90} (czas ustalenia się 90 % odczytu końcowego) wynoszący mniej niż 10 sekund. Stabilność zera musi wynosić < 2 % pełnego zakresu/15 min, natomiast stabilność dla 80 % skali musi wynosić ± 20 % pełnego zakresu/15 min dla wszystkich zakresów roboczych.

4.3.1.3. Powtarzalność zera analizatora, wyrażona jako jedno odchylenie standardowe, musi wynosić < 1 % pełnego zakresu, natomiast powtarzalność dla 80 % skali musi wynosić ± 20 % pełnego zakresu dla wszystkich zakresów roboczych.

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 trwałe zapisywanie 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 od 18 do 21 % objętościowych,
- wodór (H₂), czystość minimalna 99,5 %.
- 4.8.2. Gazy do wzorcowania i skalowania zakresu muszą zawierać mieszaninę 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:
- (i) przygotowanie pojazdu;
 - (ii) rozładowanie akumulatora trakcyjnego;
 - (iii) oznaczenie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania;
 - (iv) rozładowanie akumulatora trakcyjnego;
 - (v) oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania przy uszkodzeniu pokładowego urządzenia do ładowania.
- W przypadku konieczności przemieszczenia pojazdu pomiędzy dwoma etapami pojazd należy przepchnąć na następne 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 przenieść 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_1 i P_1) 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_{H_2} , 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:

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

gdzie:

M_{H_2} = masa wodoru, w gramach

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

V = objętość 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

6.2. 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 uszczelnąć 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 $0,5\text{ g}$.

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.

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

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:

Data wzorcowania

Odczyty potencjometru dla zera i zakresu (w stosownych przypadkach)

Zakres nominalny

Dane każdego użytego gazu wzorcowego

Rzeczywista i wskazywana wartość każdego użytego gazu wzorcowego oraz różnica w procentach

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:

- Nazwa handlowa lub oznaczenie akumulatora
- Rodzaje wszystkich występujących ogniw elektrochemicznych
- Liczba ogniw akumulatora
- Liczba modułów akumulatorowych
- Napięcie nominalne akumulatora (V)
- Pojemność akumulatora (kWh)
- Stopień rekombinacji gazów (w %)
- Rodzaj(-e) wentylacji modułu(-ów) akumulatorowego(-ych) lub zestawu akumulatorów
- Typ układu chłodzenia (jeżeli występuje)

Pokładowe urządzenie do ładowania:

- Marka i typ poszczególnych części urządzenia do ładowania
 - Moc wyjściowa nominalna (kW)
 - Maksymalne napięcie ładowania (V)
 - Maksymalne natężenie ładowania (A)
 - Marka i typ jednostki sterującej (jeżeli występuje)
 - Schemat działania, sterowania i bezpieczeństwa
 - Charakterystyka okresów ładowania
-