



Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnej pod adresem: <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

Regulamin ONZ nr 100 – Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów w zakresie szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego [2024/1955]

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty w tym:

Suplement 3 do serii poprawek 03 – Data wejścia w życie:

SPIS TREŚCI

Regulamin

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Część I: Wymagania dotyczące pojazdu w odniesieniu do szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego
6. Część II: Wymagania w odniesieniu do układu magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS) dotyczące jego bezpieczeństwa
7. Zmiany i rozszerzenie homologacji typu
8. Zgodność produkcji
9. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
10. Ostateczne zaniechanie produkcji
11. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu
12. Przepisy przejściowe

Załączniki

- 1 Część 1 – Zawiadomienie dotyczące udzielenia lub rozszerzenia lub odmowy udzielenia lub cofnięcia homologacji lub ostatecznego zaniechania produkcji typu pojazdu w odniesieniu do jego bezpieczeństwa elektrycznego zgodnie z regulaminem nr 100
- 1 Część 2 – Zawiadomienie dotyczące udzielenia lub rozszerzenia lub odmowy udzielenia lub cofnięcia homologacji lub ostatecznego zaniechania produkcji typu REESS jako części/oddzielnego zespołu technicznego zgodnie z regulaminem nr 100
- 1 Dodatek 1
- 1 Dodatek 2
- 2 Układy znaków homologacji
- 3 Ochrona przed kontaktem bezpośrednim z częściami pod napięciem
- 4 Weryfikacja potencjalnego wyrównania
- 5A Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach w oparciu o pojazd
- 5B Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach REESS w oparciu o część
- 6 Metoda potwierdzania działania pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji
- 7A Metoda weryfikacji stosowana przez organy przeprowadzające badania, potwierdzająca ustaloną na podstawie dokumentacji zgodność konstrukcji elektrycznej pojazdu pod względem rezystancji izolacji po wystawieniu na działanie wody
- 7B Procedura badania w oparciu o pojazd pod kątem ochrony przed działaniem wody

- 8 Oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania REESS
 - Dodatek 1 – Wzorcowanie aparatury do badań emisji wodoru
 - Dodatek 2 – Podstawowa charakterystyka rodziny pojazdów
- 9 Procedury badań REESS
 - Dodatek 1 – Procedura przeprowadzenia cyklu standardowego
 - Dodatek 2 – Procedura dostosowania stanu naładowania
- 9A Badanie wibracyjne
- 9B Badanie z gwałtownymi zmianami temperatury i próba cyklu termicznego
- 9C Wstrząsy mechaniczne
- 9D Integralność mechaniczna
- 9E Ognioodporność
 - Dodatek 1 – Wymiary i dane techniczne cegieł ogniotrwałych
- 9F Zabezpieczenie przed zwarcie zewnętrznym
- 9G Zabezpieczenie przed przeładowaniem
- 9H Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem
- 9I Zabezpieczenie przed przegrzaniem
- 9J Zabezpieczenie przetężeniowe

1. Zakres

- 1.1. Część I: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa w odniesieniu do elektrycznego układu napędowego pojazdów drogowych kategorii M i N ⁽¹⁾ o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej przekraczającej 25 km/h, wyposażonych w elektryczny układ napędowy, z wyłączeniem pojazdów połączonych na stałe z siecią przesyłową.

Część I niniejszego regulaminu nie obejmuje:

- a) powypadkowych wymagań w zakresie bezpieczeństwa w odniesieniu do pojazdów drogowych;
- b) wysokonapięciowych części i układów, które nie są galwanicznie połączone z szyną wysokonapięciową elektrycznego układu napędowego.

- 1.2. Część II: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa w odniesieniu do układu magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS) stosowanego w pojazdach drogowych kategorii M i N, wyposażonych w elektryczny układ napędowy, z wyłączeniem pojazdów połączonych na stałe z siecią przesyłową.

Część II niniejszego regulaminu nie ma zastosowania do akumulatora, którego podstawowym zastosowaniem jest dostarczanie energii elektrycznej na potrzeby uruchamiania silnika lub oświetlenia lub innych układów pomocniczych w pojeździe.

2. Definicje

Na potrzeby niniejszego regulaminu stosuje się następujące definicje:

- 2.1. „Stan gotowości do czynnej jazdy” oznacza stan 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. „Elektrolit wodny” oznacza elektrolit na bazie rozpuszczalnika wodnego dla związków (np. kwasów, zasad), który dostarcza jony przewodzące po ich dysocjacji.

⁽¹⁾ Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, pkt 2. <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>

- 2.3. „Separator automatyczny” oznacza urządzenie, które po uruchomieniu oddziela źródła energii elektrycznej od reszty obwodu wysokiego napięcia elektrycznego układu napędowego.
- 2.4. „Zespół przewodów rozgałęziających” oznacza przewody łączące, które są podłączone do REESS do celów badań po stronie traktacji separatora automatycznego.
- 2.5. „Ogniwo” oznacza pojedynczą jednostkę elektrochemiczną umieszczoną w obudowie, zawierającą jeden zacisk dodatni i jeden zacisk ujemny, wykazującą różnicę potencjałów między swymi dwoma zaciskami, wykorzystywaną jako urządzenie do magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania.
- 2.6. „Połączenie przewodzące” oznacza połączenie wykorzystujące złącza z zasilaczem zewnętrznym w czasie ładowania układu magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS).
- 2.7. „Złaczce” oznacza urządzenie zapewniające mechaniczne połączenie i rozłączenie przewodników elektrycznych wysokiego napięcia z odpowiednim elementem współpracującym, w tym z jego obudową.
- 2.8. „Układ sprzęgający do ładowania układu magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS)” oznacza obwód elektryczny służący do ładowania REESS z zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną, w tym gniazdo pojazdu.
- 2.9. „Współczynnik C” prądu „n C” oznacza prąd ciągły, jakim w 1/n godziny można naładować lub rozładować badane urządzenie, odpowiednio między 0 a 100 procent stanu naładowania.
- 2.10. „Kontakt bezpośredni” oznacza kontakt osób z częściami czynnymi pod wysokim napięciem.
- 2.11. „Układ przekształcania energii elektrycznej” oznacza układ (np. ogniwo paliwowe), który wytwarza i dostarcza energię elektryczną na potrzeby napędu elektrycznego.
- 2.12. „Elektryczny układ napędowy” oznacza obwód elektryczny zawierający silniki trakcyjne, który może zawierać REESS, układ przekształcania energii elektrycznej, przekształtniki elektroniczne, niezbędne zespoły przewodów i złącza oraz układ sprzęgający do ładowania REESS.
- 2.13. „Masa elektryczna” oznacza zespół połączonych ze sobą elektrycznie części przewodzących, którego potencjał przyjmuje się za potencjał odniesienia.
- 2.14. „Obwód elektryczny” oznacza zespół połączonych ze sobą części czynnych, przez który w warunkach normalnej pracy przepływa prąd elektryczny.
- 2.15. „Bariera przeciwporażeniowa” oznacza część zapewniającą ochronę przed kontaktem bezpośrednim z częściami czynnymi pod wysokim napięciem.
- 2.16. „Wyciek elektrolitu” oznacza wyciek elektrolitu z REESS w postaci cieczy.
- 2.17. „Przekształtnik elektroniczny” oznacza urządzenie służące do sterowania energią elektryczną lub do przekształcania takiej energii do celów napędu elektrycznego.
- 2.18. „Obudowa” oznacza część osłaniającą podzespoły wewnętrzne, zapewniającą ochronę przed kontaktem bezpośrednim.
- 2.19. „Wybuch” oznacza nagłe uwolnienie energii wystarczającej do wytworzenia fal ciśnienia lub spowodowania gwałtownego przemieszczania się obiektów, które mogą wywoływać strukturalne lub fizyczne uszkodzenia w otoczeniu badanego urządzenia.

- 2.20. „Część przewodząca dostępna” oznacza część przewodzącą, której można dotknąć przy stopniu ochrony IPXXB i która zwykle nie jest pod napięciem, ale która może się znaleźć pod napięciem w warunkach uszkodzenia izolacji. Do części tych należą również części znajdujące się pod osłoną, którą można zdjąć bez użycia narzędzi.
- 2.21. „Zewnętrzne źródło zasilania energią elektryczną” oznacza źródło zasilania prądem przemiennym lub stałym znajdujące się poza pojazdem.
- 2.22. „Ogień” oznacza emisję płomieni z badanego urządzenia. Iskier i wyładowań łukowych nie uznaje się za płomień.
- 2.23. „Łatwopalny elektrolit” oznacza elektrolit, który zawiera substancje sklasyfikowane jako klasa 3 „substancja ciekła łatwopalna” w „Zaleceniach ONZ dotyczących transportu towarów niebezpiecznych — Przepisy modelowe” (wydanie 17 poprawione, czerwiec 2011 r.), tom I, rozdział 2.3 (?).
- 2.24. „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.
- 2.25. „Szyta wysokonapięciowa” oznacza obwód elektryczny, w tym układ sprzęgający do ładowania REESS, pracujący pod wysokim napięciem. W przypadku obwodów elektrycznych, które są połączone ze sobą galwanicznie i spełniają warunek dotyczący napięcia określony w pkt 2.42, jedynie elementy lub części obwodu elektrycznego, które działają pod wysokim napięciem, klasyfikuje się jako szynę wysokonapięciową.
- 2.26. „Kontakt pośredni” oznacza kontakt osób z częściami przewodzącymi dostępnymi.
- 2.27. „Części czynne” oznaczają części przewodzące, które znajdują się pod napięciem w normalnych warunkach pracy.
- 2.28. „Przedział bagażowy” oznacza przestrzeń wewnątrz pojazdu przeznaczoną na bagaż, ograniczoną dachem, pokrywą silnika, podłogą, ścianami bocznymi oraz barierą i obudową mającymi chronić osoby w pojeździe przed kontaktem bezpośrednim z częściami czynnymi pod wysokim napięciem, oddzieloną od przedziału pasażerskiego przegrodą przednią lub przegrodą tylną.
- 2.29. „Producent” oznacza osobę lub podmiot odpowiedzialny wobec organu udzielającego homologacji za wszystkie aspekty procesu homologacji oraz za zapewnienie zgodności produkcji. Ta osoba lub ten podmiot nie musi bezpośrednio uczestniczyć we wszystkich etapach wytwarzania pojazdu lub części podlegających procesowi homologacji.
- 2.30. „Elektrolit niewodny” oznacza elektrolit niebazujący na wodzie jako rozpuszczalniku.
- 2.31. „Normalne warunki pracy” obejmują tryby i warunki pracy, jakie można racjonalnie napotkać podczas typowej pracy pojazdu, w tym jazdy z dozwoloną prędkością, parkowania i postoju w ruchu drogowym, a także ładowania za pomocą ładowarek zgodnych z określonymi portami ładowania zainstalowanymi w pojeździe. Nie obejmują one warunków, w których pojazd został uszkodzony na skutek zderzenia, przez gruz drogowy lub w wyniku wandalizmu, był narażony na działanie ognia lub wody, lub znajdował się w stanie wymagającym serwisowania lub konserwacji.
- 2.32. „Pokładowy system monitorowania rezystancji izolacji” oznacza urządzenie, które monitoruje rezystancję izolacji między szynami wysokonapięciowymi a masą elektryczną.
- 2.33. „Akumulator trakcyjny typu otwartego” oznacza akumulator ciekłowy wymagający uzupełniania wody i wytwarzający wodór gazowy uwalniany do atmosfery.

(?) www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html

- 2.34. „Przedział pasażerski” oznacza przestrzeń mieszczącą osoby znajdujące się w pojeździe, ograniczoną dachem, podłogą, ścianami bocznymi, drzwiami, oszkleniem, przegrodą przednią, przegrodą tylną lub drzwiami tylnymi, a także barierami i obudowami mającymi chronić osoby znajdujące się w tej przestrzeni przed kontaktem bezpośrednim z częściami czynnymi.
- 2.35. „Stopień ochrony IPXXB” oznacza ochronę przed kontaktem z częściami czynnymi pod wysokim napięciem zapewnianą przez barierę przeciwporażeniową albo obudowę i poddaną badaniu z zastosowaniem przegubowego palca probierczego (IPXXB), zgodnie z opisem w załączniku 3.
- 2.36. „Stopień ochrony IPXXD” oznacza ochronę przed kontaktem z częściami czynnymi pod wysokim napięciem zapewnianą przez barierę przeciwporażeniową albo obudowę i poddaną badaniu z zastosowaniem druta probierczego (IPXXD), zgodnie z opisem w załączniku 3.
- 2.37. „Układ magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS)” oznacza układ magazynowania energii z możliwością wielokrotnego ładowania, który dostarcza energię elektryczną do napędu elektrycznego.
- Akumulator, którego podstawowym zastosowaniem jest dostarczanie energii elektrycznej na potrzeby uruchamiania silnika lub oświetlenia lub innych układów pomocniczych w pojeździe, nie jest uznawany za REESS.
- REESS może obejmować konieczne systemy do mocowania, zarządzania energią cieplną i sterowania elektronicznego, a także obudowy.
- 2.38. „Podsystem REESS” oznacza dowolny zespół części REESS, który magazynuje energię. Podsystem REESS może, lecz nie musi, obejmować cały układ zarządzania REESS.
- 2.39. „Pęknięcie” oznacza otwór (otwory) w obudowie dowolnego funkcjonalnego zespołu ogniw, powstały(-e) lub powiększony(-e) na skutek jakiegoś wydarzenia, wystarczająco duży(-e), by można włożyć w niego (nie) palec probierczy (IPXXB) o średnicy 12 mm i dotknąć nim części czynnych (zob. załącznik 3).
- 2.40. „Wyłącznik serwisowy” oznacza urządzenie służące do wyłączania obwodu elektrycznego przy sprawdzaniu i czynnościach obsługowych dotyczących REESS, baterii ogniw paliwowych itp.
- 2.41. „Izolator stały” oznacza powłokę izolacyjną zespołów przewodów służącą do osłony i ochrony części czynnych pod wysokim napięciem przed kontaktem bezpośrednim.
- 2.42. „Specyficzny warunek dotyczący napięcia” oznacza stan, w którym maksymalne napięcie obwodu elektrycznego połączonego galwanicznie między częścią czynną pod napięciem stałym a dowolną inną częścią czynną (pod napięciem stałym lub przemiennym) wynosi ≤ 30 V prądu przemiennego (wartość skuteczna) i ≤ 60 V prądu stałego.
- Uwaga 1: Jeżeli część czynna pod napięciem stałym takiego obwodu elektrycznego jest połączona z masą i spełniony jest specyficzny warunek dotyczący napięcia, maksymalne napięcie między dowolną częścią czynną a masą elektryczną jest ≤ 30 V prądu przemiennego (wartość skuteczna) i ≤ 60 V prądu stałego.
- Uwaga 2: W przypadku pulsujących napięcia prądu stałego (zmiennego napięcia bez zmiany polarności) stosuje się wartość progową prądu stałego.
- 2.43. „Stan naładowania” oznacza ładunek elektryczny dostępny w badanym urządzeniu, wyrażony w procentach pojemności znamionowej tego urządzenia.
- 2.44. „Badane urządzenie” oznacza kompletny REESS albo podsystem REESS, który jest poddawany badaniom wymaganym na podstawie niniejszego regulaminu.
- 2.45. „Zdarzenie termiczne” oznacza stan, w którym temperatura wewnątrz REESS jest znacznie wyższa (według definicji producenta) niż maksymalna temperatura robocza.
- 2.46. „Niestabilność cieplna” oznacza niekontrolowany wzrost temperatury ogniwa spowodowany reakcjami egzotermicznymi zachodzącymi w ogniwie.
- 2.47. „Propagacja termiczna” oznacza sekwencyjne występowanie zjawiska niestabilności cieplnej wewnątrz REESS, wywołanego przez niestabilność cieplną ogniwa w tym REESS.

- 2.48. „Typ REESS” oznacza układy, które nie różnią się znacząco pod względem takich podstawowych cech, jak:
- nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
 - właściwości chemiczne, pojemność i wymiary fizyczne ogniw układu;
 - liczba ogniw, sposób połączenia ogniw i sposób zamocowania ogniw;
 - konstrukcja, materiały i wymiary fizyczne obudowy; oraz
 - niezbędne urządzenia pomocnicze służące do mocowania, zarządzania energią cieplną i sterowania elektronicznego.
- 2.49. „Złącze pojazdu” oznacza urządzenie wprowadzone do gniazda pojazdu w celu dostarczenia do pojazdu energii elektrycznej z zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną.
- 2.50. „Gniazdo pojazdu” oznacza urządzenie znajdujące się na pojeździe doładowywanym zewnątrz, do którego wprowadza się złącze pojazdu w celu przesyłania energii elektrycznej z zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną.
- 2.51. „Typ pojazdu” oznacza pojazdy, które nie różnią się pod względem takich podstawowych cech, jak:
- sposób montażu elektrycznego układu napędowego i galwanicznie połączonej szyny wysokonapięciowej;
 - właściwości i rodzaj elektrycznego układu napędowego i galwanicznie połączonych części wysokonapięciowych.
- 2.52. „Odgazowanie” oznacza uwolnienie nadmiernego ciśnienia wewnętrznego z ogniwa, podsystemu REESS lub REESS w sposób przewidziany zgodnie z projektem, aby zapobiec pęknięciu lub wybuchowi.
- 2.53. „Napięcie robocze” oznacza określoną przez producenta największą wartość skuteczną napięcia obwodu elektrycznego, jaka może wystąpić pomiędzy częściami przewodzącymi przy obwodzie otwartym lub w normalnych warunkach 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. Część I: Homologacja typu pojazdu w odniesieniu do szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego
- 3.1.1. O udzielenie homologacji typu pojazdu w zakresie szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego występuje producent pojazdu lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
- 3.1.2. Do wniosku należy dołączyć następujące dokumenty w trzech egzemplarzach oraz następujące dane szczegółowe:
- 3.1.2.1. Szczegółowy opis typu pojazdu w odniesieniu do elektrycznego układu napędowego oraz galwanicznie połączonej z nim szyny wysokonapięciowej.
- 3.1.2.2. W przypadku pojazdów z REESS dodatkowe dowody potwierdzające zgodność REESS z wymaganiami określonymi w pkt 6 niniejszego regulaminu.
- 3.1.3. Placówce technicznej upoważnionej do przeprowadzania badań homologacyjnych należy przedstawić pojazd reprezentatywny dla typu pojazdu zgłoszonego do homologacji oraz, w stosownych przypadkach, według uznania producenta i w porozumieniu z placówką techniczną, dodatkowy(-e) egzemplarz(-e) pojazdu albo części pojazdu uznane przez placówkę techniczną za niezbędne do przeprowadzenia badań, o których mowa w pkt 6 niniejszego regulaminu.
- 3.2. Część II: Homologacja układu magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS)

- 3.2.1. O udzielenie homologacji typu REESS w zakresie wymagań dotyczących bezpieczeństwa w odniesieniu do REESS występuje producent REESS lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
- 3.2.2. Do wniosku należy dołączyć następujące dokumenty w trzech egzemplarzach oraz zawrzeć w nim następujące dane szczegółowe:
 - 3.2.2.1. Szczegółowy opis typu REESS dotyczący bezpieczeństwa eksploatacji REESS.
- 3.2.3. Placówce technicznej upoważnionej do przeprowadzania badań homologacyjnych należy przedstawić część (części) reprezentatywną(-e) dla typu REESS zgłoszonego do homologacji oraz, według uznania producenta i w porozumieniu z upoważnioną placówką techniczną, te części pojazdu, które placówka techniczna uznaje za niezbędne do przeprowadzenia badań homologacyjnych.
- 3.3. Przed udzieleniem homologacji typu organ udzielający homologacji typu weryfikuje istnienie zadowalających środków zapewniających skuteczną kontrolę zgodności produkcji.

4. Homologacja

- 4.1. Każdemu homologowanemu typowi nadaje się numer homologacji zgodnie z dodatkiem 4 do Porozumienia (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).
- 4.2. Zawiadomienie o udzieleniu, przedłużeniu, cofnięciu lub odmowie udzielenia homologacji lub o ostatecznym zaprzestaniu produkcji danego typu pojazdu na podstawie niniejszego regulaminu należy przesyłać Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin, na formularzu zgodnym ze wzorem przedstawionym, stosownie do przypadku, w części 1 lub 2 załącznika 1 do niniejszego regulaminu.
- 4.3. Na każdym pojeździe lub REESS, zgodnym z typem homologowanym na podstawie niniejszego regulaminu, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu określonym w formularzu homologacji umieszcza się międzynarodowy znak homologacji zawierający:
 - 4.3.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer identyfikujący państwo udzielające homologacji ⁽³⁾;
 - 4.3.2. numer niniejszego regulaminu, literę „R”, myślnik i numer homologacji umieszczone z prawej strony okręgu opisanego w pkt 4.3.1.
 - 4.3.3. W przypadku homologacji REESS po literze „R” następuje symbol „ES”.
- 4.4. Jeżeli pojazd lub REESS jest zgodny z typem homologowanym zgodnie z jednym lub większą liczbą regulaminów stanowiących załączniki do Porozumienia w państwie, które udzieliło homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, symbol podany w pkt 4.3.1 nie musi być powtarzany. W takim przypadku, numery regulaminów i homologacji oraz dodatkowe symbole wszystkich innych regulaminów, na podstawie których udzielono homologacji w państwie, w którym udzielono homologacji na mocy niniejszego regulaminu, należy umieścić w kolumnach po prawej stronie symbolu opisanego w pkt 4.3.1.
- 4.5. Znak homologacji musi być czytelny i nieusuwalny.
 - 4.5.1. W przypadku pojazdu znak homologacji umieszcza się na tabliczce identyfikacyjnej producenta lub w jej pobliżu.
 - 4.5.2. W przypadku REESS producent umieszcza znak homologacji na głównym elemencie REESS.

⁽³⁾ Numery identyfikujące Umawiające się Strony Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3.

- 4.6. Przykładowe układy znaku homologacji przedstawiono w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.
5. **Część I: Wymagania dotyczące pojazdu w odniesieniu do szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego**

5.1. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Poniższe wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego stosuje się do szyn wysokonapięciowych elektrycznych układów napędowych oraz elementów elektrycznych połączonych galwanicznie z szynami wysokonapięciowymi elektrycznych układów napięciowych w warunkach braku podłączenia do zewnętrznych wysokonapięciowych źródeł energii elektrycznej.

5.1.1. Ochrona przed kontaktem bezpośrednim

Części czynne muszą spełniać określone w pkt 5.1.1.1 i 5.1.1.2 wymagania dotyczące ochrony przed kontaktem bezpośrednim. Nie może istnieć możliwość otwarcia, rozłączenia, zdemontowania ani usunięcia barier przeciwporażeniowych, obudów, izolatorów stałych i złączy bez użycia narzędzi lub, w przypadku pojazdów kategorii N₂, N₃, M₂ i M₃, urządzenia uruchamiającego/wyłączającego sterowanego przez operatora lub równoważnego urządzenia.

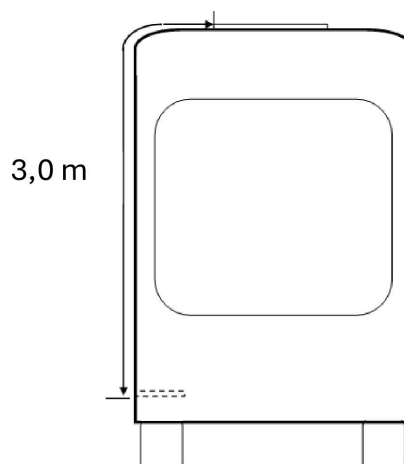
Jednakże złącza (w tym gniazdo pojazdu) mogą zostać rozłączone bez użycia narzędzi, jeżeli spełniają co najmniej jedno z następujących wymagań:

- spełniają wymagania określone w pkt 5.1.1.1 i 5.1.1.2 po ich rozłączeniu; lub
- są wyposażone w mechanizm blokujący (w celu oddzielenia złącza od jego części współpracującej potrzebne są co najmniej dwie różne czynności). Ponadto, usunięcie innych części, które nie stanowią elementu złącza, umożliwiające rozłączenie złącza, nie jest możliwe inaczej niż przy użyciu narzędzi lub – w przypadku pojazdów kategorii N₂, N₃, M₂ i M₃ – urządzenia uruchamiającego/wyłączającego sterowanego przez operatora lub równoważnego urządzenia; lub
- w ciągu 1 s od rozłączenia złącza napięcie części czynnych spada do wartości nie wyższej niż 60 V dla prądu stałego lub 30 V dla prądu przemiennego (wartość skuteczna).

W przypadku kategorii N₂, N₃, M₂ i M₃ przewodzące urządzenia połączeniowe, które nie znajdują się pod napięciem, z wyjątkiem ładowania REESS, są zwolnione z tego wymagania, jeżeli są umieszczone na dachu pojazdu poza zasięgiem osoby znajdującej się na zewnątrz pojazdu, a w przypadku kategorii M₂ i M₃ minimalna odległość zawinięcia od krawędzi pojazdu do urządzeń ładujących umieszczonych na dachu wynosi 3 m. W przypadku większej liczby stopni ze względu na podwyższenie podłogi wewnątrz pojazdu odległość zawinięcia mierzy się od najniższego stopnia przy wejściu, jak pokazano na rys. 1.

Rysunek 1

Schemat do celów pomiaru odległości zawinięcia



- 5.1.1.1. W przypadku części czynnych pod wysokim napięciem znajdujących się wewnątrz przedziału pasażerskiego lub przedziału bagażowego wymagany jest stopień ochrony IPXXD.

5.1.1.2. W przypadku części czynnych pod wysokim napięciem znajdujących się w częściach pojazdu innych niż przedział pasażerski lub przedział bagażowy wymagany jest stopień ochrony IPXXB.

5.1.1.3. Wyłącznik serwisowy

W przypadku wyłącznika serwisowego pod wysokim napięciem, który można otworzyć, zdemontować lub usunąć bez użycia narzędzi, lub – w przypadku pojazdów kategorii N₂, N₃, M₂ i M₃ – urządzenia uruchamiającego/wyłączającego sterowanego przez operatora lub równoważnego urządzenia wymagany jest stopień ochrony IPXXB w warunkach otwarcia, zdemontowania lub usunięcia tego wyłącznika lub urządzenia.

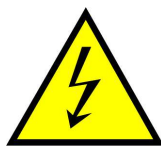
5.1.1.4. Oznakowanie

5.1.1.4.1. Na REESS, który może pracować pod wysokim napięciem, lub w jego pobliżu należy umieścić znak przedstawiony na rys. 2. Tło znaku musi być żółte, a obrzeże i strzałka czarne.

Wymaganie to ma również zastosowanie do REESS stanowiącego część obwodu elektrycznego połączonego galwanicznie, w przypadku którego nie został spełniony specyficzny warunek dotyczący napięcia, niezależnie od maksymalnego napięcia REESS.

Rysunek 2

Oznakowanie urządzeń wysokonapięciowych



5.1.1.4.2. Znak ten musi być również widoczny na obudowach i barierach przeciwporażeniowych, które po usunięciu odsłaniają części czynne obwodów wysokonapięciowych. Wymaganie to nie jest obowiązkowe w odniesieniu do dowolnego złącza do szyn wysokonapięciowych. Wymagania tego nie stosuje się, jeżeli:

- a) do bariery przeciwporażeniowej lub obudowy nie ma fizycznego dostępu, nie można jej otworzyć ani usunąć, chyba że zostaną zdemontowane inne części pojazdu z użyciem narzędzi;
- b) bariery przeciwporażeniowe lub obudowy są umieszczone pod podłogą pojazdu;
- c) są to bariery przeciwporażeniowe lub obudowy przewodzącego urządzenia połączeniowego dla pojazdów kategorii N₂, N₃, M₂ i M₃, które spełniają warunki określone w pkt 5.1.1.

5.1.1.4.3. Przewody szyn wysokonapięciowych, które nie znajdują się w obudowach, muszą być oznakowane za pomocą zewnętrznej powłoki w kolorze pomarańczowym.

5.1.2. Ochrona przed kontaktem pośrednim

5.1.2.1. Aby zapewnić ochronę przed porażeniem elektrycznym, które może nastąpić w wyniku kontaktu pośredniego, części przewodzące dostępne, takie jak przewodząca bariera przeciwporażeniowa i obudowa, muszą być połączone galwanicznie w sposób niezawodny z masą elektryczną za pomocą przewodu drutowego lub uziemiającego, spawania lub połączenia za pomocą śrub itp., tak aby wyeliminować wytwarzanie niebezpiecznych potencjałów.

5.1.2.2. Rezystancja między wszystkimi częściami przewodzącymi dostępnymi a masą elektryczną musi być mniejsza niż 0,1 Ω przy prądzie o natężeniu co najmniej 0,2 ampera.

Rezystancja między dowolnymi dwiema będącymi jednocześnie w zasięgu częściami przewodzącymi dostępnymi elektrycznych barier przeciwporażeniowych, które znajdują się w odległości mniejszej niż 2,5 m od siebie, musi być mniejsza niż 0,2 Ω. Rezystancję tę można obliczyć z wykorzystaniem oddzielnie zmierzonych rezystancji odpowiednich części ścieżki elektrycznej.

Wymaganie to jest spełnione, jeżeli połączenie galwaniczne wykonano poprzez spawanie. W przypadku wątpliwości lub gdy połączenie zostaje wykonane w inny sposób niż poprzez spawanie, pomiaru dokonuje się z zastosowaniem jednej z procedur badań opisanych załączniku 4.

- 5.1.2.3. W przypadku pojazdów silnikowych, które mają być podłączane do uziemionego zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną za pomocą połączenia przewodzącego między gniazdem pojazdu a złączem pojazdu, należy zapewnić urządzenie umożliwiające galwaniczne połączenie masy elektrycznej z uziemieniem dla zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną.

Urządzenie to 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 wymaganiami można wykazać poprzez zastosowanie złącza określonego przez producenta samochodu, za pomocą kontroli wzrokowej lub schematów.

Powyższe wymogi mają zastosowanie wyłącznie do pojazdów podczas ładowania ze stacjonarnego punktu ładowania, przy użyciu kabla do ładowania o określonej długości, poprzez sprzęg pojazdu zawierający złącze pojazdu i gniazdo pojazdu.

- 5.1.3. Rezystancja izolacji

Niniejszy punkt nie ma zastosowania do obwodów elektrycznych połączonych ze sobą galwanicznie, jeżeli część tych obwodów pod napięciem stałym jest podłączona do masy elektrycznej i spełniony jest specyficzny warunek dotyczący napięcia.

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

Jeżeli szyny wysokonapięciowe prądu przemiennego i szyny wysokonapięciowe prądu stałego są od siebie izolowane galwanicznie, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a masą elektryczną musi wynosić co najmniej 100 Ω/V napięcia roboczego dla szyn prądu stałego i co najmniej 500 Ω/V napięcia roboczego dla szyn prądu przemiennego.

Pomiary wykonuje się zgodnie z załącznikiem 5A: „Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach w oparciu o pojazd”.

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

Jeżeli szyny wysokonapięciowe prądu przemiennego i szyny wysokonapięciowe prądu stałego są połączone galwanicznie, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a masą elektryczną musi wynosić co najmniej 500 Ω/V napięcia roboczego.

Jeżeli jednak wszystkie szyny wysokonapięciowe prądu przemiennego są chronione za pomocą jednego z dwóch środków opisanych poniżej, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a masą elektryczną musi wynosić co najmniej 100 Ω/V napięcia roboczego:

- a) co najmniej podwójna warstwa izolatorów stałych, barier przeciwporażeniowych lub obudów, które spełniają niezależnie wymogi określone w pkt 5.1.1, na przykład zespół przewodów;
- b) 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 masą elektryczną można wykazać za pomocą obliczeń, pomiarów lub połączenia obu tych metod.

Pomiary wykonuje się zgodnie z załącznikiem 5A: „Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach w oparciu o pojazd”.

- 5.1.3.3. Pojazdy z ogniwami paliwowymi

W pojazdach zasilanych ogniwami paliwowymi szyny wysokonapięciowe prądu stałego muszą być wyposażone w pokładowy system monitorowania rezystancji izolacji wraz z sygnałem ostrzegającym kierowcę o spadku rezystancji izolacji poniżej minimalnej wymaganej wartości 100 Ω/V . Działanie pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji należy potwierdzić zgodnie z opisem w załączniku 6.

Niewymagane jest monitorowanie rezystancji izolacji między szyną wysokonapięciową układu sprzęgającego do ładowania REESS, która w warunkach innych niż podczas ładowania REESS nie znajduje się pod napięciem elektrycznym, a masą elektryczną.

5.1.3.4. Wymagana rezystancja izolacji dla układu sprzęgającego do ładowania REESS

Dla przewodzącego urządzenia połączeniowego pojazdu, które ma być połączone w sposób przewodzący do uziemionego zewnętrznego źródła prądu przemiennego i obwodu elektrycznego połączonego galwanicznie z przewodzącym urządzeniem połączeniowym pojazdu w czasie ładowania REESS, rezystancja izolacji pomiędzy szyną wysokonapięciową a masą elektryczną musi spełniać wymogi pkt 5.1.3.1, gdy połączenie przewodzące jest rozłączone, a rezystancja izolacji jest mierzona na częściach czynnych pod wysokim napięciem (stykach) przewodzącego urządzenia połączeniowego pojazdu. Podczas pomiaru REESS może być odłączony.

5.1.4. Ochrona przed działaniem wody.

Pojazdy zachowują rezystancję izolacji po wystawieniu na działanie wody (np. mycie, jazda po stojącej wodzie). Niniejszy punkt nie ma zastosowania do obwodów elektrycznych połączonych ze sobą galwanicznie, jeżeli część tych obwodów pod napięciem stałym jest podłączona do masy elektrycznej i spełniony jest specyficzny warunek dotyczący napięcia.

5.1.4.1. Producent pojazdu może wybrać zgodność z wymogami określonymi w pkt 5.1.4.2, wymogami określonymi w pkt 5.1.4.3 lub wymogami określonymi w pkt 5.1.4.4.

5.1.4.2. Producenci pojazdów przedstawiają organowi udzielającemu homologacji typu lub placówce technicznej, w stosownych przypadkach, dowody lub dokumentację dotyczące tego, w jaki sposób konstrukcja elektryczna lub elementy pojazdu znajdujące się poza przedziałem pasażerskim lub przymocowane na zewnątrz, po wystawieniu na działanie wody pozostają bezpieczne i spełniają wymogi opisane w załączniku 7A. Jeżeli przedstawione dowody lub dokumentacja nie są zadowalające, organ udzielający homologacji typu lub placówka techniczna lub jednostka badawcza, w stosownych przypadkach, wymaga od producenta przeprowadzenia fizycznego badania części w oparciu o te same specyfikacje, które opisano w załączniku 7A.

5.1.4.3. Jeżeli procedury badań określone w załączniku 7B są wykonywane tuż po każdym wystawieniu na działanie wody i gdy pojazd jest jeszcze mokry, pojazd musi być zgodny z pomiarem rezystancji izolacji określonym w załączniku 5A, a wymogi dotyczące rezystancji izolacji określone w pkt 5.1.3 muszą zostać spełnione. Ponadto po 24-godzinnej przerwie należy ponownie przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji określony w załączniku 5A, a wymogi dotyczące rezystancji izolacji określone w pkt 5.1.3 muszą zostać spełnione.

5.1.4.4. Jeżeli zainstalowany jest system monitorowania rezystancji izolacji i zostanie wykryta rezystancja izolacji mniejsza niż wymagania podane w pkt 5.1.3, kierowca otrzymuje ostrzeżenie. Działanie pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji należy potwierdzić zgodnie z opisem w załączniku 6.

5.2. Układ magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS)

5.2.1. W przypadku pojazdu wyposażonego w REESS spełnione musi zostać wymaganie określone w pkt 5.2.1.1 albo wymaganie określone w pkt 5.2.1.2.

5.2.1.1. W przypadku REESS, który został homologowany zgodnie z częścią II niniejszej serii poprawek do niniejszego regulaminu, musi on być zamontowany zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta REESS oraz zgodnie z opisem zawartym w załączniku 1 dodatek 2 do niniejszego regulaminu.

5.2.1.2. REESS, w tym odpowiednio powiązane części, układy i konstrukcja pojazdu, muszą spełniać stosowne wymogi określone w pkt 6 niniejszego regulaminu.

5.2.2. Nagromadzenie gazu

Miejsca, w których mają być zamknięte akumulatory trakcyjne typu otwartego, które mogą wytwarzać wodór gazowy, muszą być wyposażone w przewietrznik lub kanał wentylacyjny zapobiegający gromadzeniu się gazowego wodoru.

5.2.3. Ostrzeżenie w przypadku awarii REESS

Pojazd musi wysłać ostrzeżenie kierowcy, gdy znajduje się w „stanie gotowości do czynnej jazdy” w przypadku określonym w pkt 6.13–6.15.

W przypadku optycznego sygnału ostrzegawczego lampka kontrolna, po zapaleniu, musi być dostatecznie jasna, aby była widoczna dla kierowcy zarówno w warunkach jazdy dziennej, jak i nocnej, kiedy kierowca dostosował się do warunków oświetlenia panujących na drodze.

Lampka kontrolna zapala się podczas sprawdzenia działania świateł albo po ustawieniu układu napędowego w pozycji włączonej „On”, albo gdy układ napędowy znajduje się w pozycji pomiędzy pozycją włączoną „On” a pozycją uruchom „Start”, która została określona przez producenta jako pozycja kontrolna. Ten wymóg nie ma zastosowania do lampek kontrolnych ani tekstu wyświetlanego we wspólnej przestrzeni.

5.2.4. Ostrzeżenie w przypadku niskiej zawartości energii w REESS.

W przypadku pojazdów wyłącznie elektrycznych (pojazdy wyposażone w mechanizm napędowy obejmujący wyłącznie urządzenia elektryczne jako przetworniki energii napędowej oraz wyłącznie układy magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania jako układy magazynowania energii napędowej) należy zapewnić ostrzeżenie dla kierowcy w przypadku niskiego stanu naładowania REESS. W oparciu o ocenę techniczną producent określa niezbędny poziom pozostałej energii REESS w momencie pierwszego ostrzeżenia dla kierowcy.

W przypadku optycznego sygnału ostrzegawczego lampka kontrolna, po zapaleniu, musi być dostatecznie jasna, aby była widoczna dla kierowcy zarówno w warunkach jazdy dziennej, jak i nocnej, kiedy kierowca dostosował się do warunków oświetlenia panujących na drodze.

5.3. Zapobieganie przypadkowemu lub niezamierzonemu przemieszczaniu się pojazdu

5.3.1. Kierowca pojazdu otrzymuje co najmniej krótkotrwały sygnał za każdym razem, gdy pojazd jest po raz pierwszy wprowadzany w „stan gotowości do czynnej jazdy” po ręcznym uruchomieniu układu napędowego.

Przepis ten jest jednak fakultatywny w warunkach, gdy siła napędowa pojazdu dostarczana jest bezpośrednio lub pośrednio przez silnik spalania wewnętrznego podczas rozruchu.

5.3.2. Przy opuszczaniu pojazdu kierowca musi otrzymać sygnał ostrzegawczy (np. optyczny lub dźwiękowy), jeżeli pojazd znajduje się nadal w stanie gotowości do czynnej jazdy. Ponadto w przypadku pojazdów kategorii M₂ i M₃ o pojemności ponad 22 pasażerów nie licząc kierowcy, sygnał ten musi być podawany już w momencie opuszczania siedzenia przez kierowcę.

Przepis ten jest jednak fakultatywny w warunkach, gdy siła napędowa pojazdu dostarczana jest bezpośrednio lub pośrednio przez silnik spalania wewnętrznego podczas opuszczania pojazdu lub siedzenia kierowcy.

5.3.3. Jeżeli REESS może być ładowany zewnątrz, to ruch pojazdu za pomocą jego własnego układu napędowego musi być uniemożliwiony, dopóki złącze pojazdu jest fizycznie podłączone do gniazda pojazdu.

Zgodność z tym wymaganiem należy wykazać stosując złącze pojazdu określone przez producenta pojazdu.

Powyższe wymogi mają zastosowanie wyłącznie do pojazdów podczas ładowania ze stacjonarnego punktu ładowania, przy użyciu kabla do ładowania o określonej długości, poprzez sprzęg pojazdu zawierający złącze pojazdu i gniazdo pojazdu.

- 5.3.4. Aktualne położenie przełącznika kierunku jazdy musi być możliwe do odczytania przez kierowcę.
- 5.4. Oznaczanie emisji wodoru
- 5.4.1. Niniejsze badanie jest obowiązkowe w odniesieniu do wszystkich pojazdów wyposażonych w akumulatory trakcyjne typu otwartego. Jeżeli REESS został homologowany zgodnie z częścią II niniejszego regulaminu i zamontowany zgodnie z pkt 5.2.1.1, badanie to może zostać pominięte przy homologacji pojazdu.
- 5.4.2. Badanie wykonuje się zgodnie z metodą opisaną w załączniku 8 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 8 wielkość emisji wodoru musi być mniejsza niż 125 g przez okres 5 godzin lub mniejsza niż $25 \times t_2$ g przez okres t_2 (w godzinach).
- 5.4.4. W czasie ładowania za pomocą ładowarki w stanie uszkodzonym (w warunkach określonych w załączniku 8) wielkość emisji wodoru musi być mniejsza niż 42 g. Ponadto ładowarka musi ograniczać czas pracy w stanie uszkodzonym do 30 minut.
- 5.4.5. Wszystkie działania związane z ładowaniem REESS muszą być sterowane automatycznie, włącznie 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. Istotne uszkodzenie układu ładowania musi być sygnalizowane w sposób nieprzerwany. Istotne uszkodzenie oznacza uszkodzenie, które może doprowadzić do nieprawidłowego działania ładowarki w czasie późniejszego ładowania.
- 5.4.9. Instrukcja obsługi pojazdu musi zawierać informację producenta o zgodności pojazdu z niniejszymi wymaganiami.
- 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 8 dodatek 2.
6. **Część II: Wymagania w odniesieniu do układu magazynowania energii elektrycznej wielokrotnego ładowania (REESS) dotyczące jego bezpieczeństwa**
- 6.1. Charakterystyka ogólna
- Stosuje się procedury wymagane zgodnie z załącznikiem 9 do niniejszego regulaminu.
- 6.2. Drgania
- 6.2.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9A do niniejszego regulaminu.
- 6.2.2. Kryteria akceptacji
- 6.2.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:
- wycieku elektrolitu;
 - pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
 - odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
 - pojawieniu się ognia;
 - wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.2.2.2. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V .

6.3. Gwałtowne zmiany temperatury i cykl termiczny

6.3.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9B do niniejszego regulaminu.

6.3.2. Kryteria akceptacji

6.3.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
- c) odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
- d) pojawieniu się ognia;
- e) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.3.2.2. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V .

6.4. Uderzenie mechaniczne

6.4.1. Wstrząsy mechaniczne

Zgodnie z decyzją producenta badanie może być przeprowadzane jako:

- a) badanie w oparciu o pojazd zgodnie z pkt 6.4.1.1 niniejszego regulaminu; albo
- b) badanie w oparciu o część zgodnie z pkt 6.4.1.2 niniejszego regulaminu; albo
- c) dowolne połączenie badań wymienionych w lit. a) i b) powyżej stosowane do różnych kierunków jazdy pojazdu.

6.4.1.1. Badanie w oparciu o pojazd

Zgodność z wymaganiami w zakresie kryteriów akceptacji określonych w pkt 6.4.1.3 poniżej można wykazać przy użyciu REESS zamontowanego w pojazdach, które zostały poddane badaniom zderzeniowym zgodnie z załącznikiem 3 do regulaminu ONZ nr 94 lub załącznikiem 3 do regulaminu ONZ nr 137 (seria poprawek 02 lub nowsza) w przypadku zderzenia czołowego oraz z załącznikiem 4 do regulaminu ONZ nr 95 w przypadku zderzenia bocznego. Temperatura otoczenia i stan naładowania muszą być zgodne z wyżej wymienionymi regulaminami. Wymóg ten uznaje się za spełniony, jeżeli pojazd wyposażony w elektryczny układ napędowy pracujący pod wysokim napięciem jest homologowany zgodnie z regulaminem ONZ nr 94 (seria poprawek 04 lub nowsza) lub regulaminem ONZ nr 137 (seria poprawek 01 lub nowsza) w odniesieniu do zderzenia czołowego oraz regulaminem ONZ nr 95 (seria poprawek 05 lub nowsza) w odniesieniu do zderzenia bocznego.

Homologacja REESS badanego zgodnie z niniejszym punktem ograniczona jest do danego typu pojazdu.

6.4.1.2. Badanie w oparciu o część

Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9C do niniejszego regulaminu.

6.4.1.3. Kryteria akceptacji

Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:

- a) pojawieniu się ognia;
- b) wybuchu;
- c1) wycieku elektrolitu podczas badania zgodnie z pkt 6.4.1.1:
 - (i) w przypadku elektrolitu wodnego REESS:

przez 60 minut od uderzenia nie może dojść do wycieku elektrolitu z REESS do przedziału pasażerskiego; oraz

nie więcej niż 7 % objętości elektrolitu REESS przy maksimum 5,0 l wycieku z REESS na zewnątrz przedziału pasażerskiego. Ilość elektrolitu, która wyciekła, można zmierzyć zwykłymi technikami określania objętości cieczy po jej zebraniu. W przypadku zbiorników zawierających rozpuszczalnik Stoddarda, kolorową ciecz chłodzącą i elektrolit należy pozwolić na oddzielenie płynów za pomocą gęstości względnej, a następnie je zmierzyć;

- (ii) w przypadku elektrolitu niewodnego REESS:

przez 60 minut od uderzenia nie może dojść do wycieku ciekłego elektrolitu z REESS do przedziału pasażerskiego lub przedziału bagażowego, a także nie może dojść do wycieku ciekłego elektrolitu na zewnątrz pojazdu. Wymóg ten sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu pojazdu;

- c2) wycieku elektrolitu podczas badania zgodnie z pkt 6.4.1.2.

Po przeprowadzeniu badania w oparciu o pojazd (pkt 6.4.1.1) REESS pozostaje połączony z pojazdem za pomocą co najmniej jednej części mocującej, wspornika lub dowolnej konstrukcji przenoszącej obciążenia z REESS na konstrukcję pojazdu, a REESS znajdujący się na zewnątrz przedziału pasażerskiego nie może dostać się do przedziału pasażerskiego.

Po przeprowadzeniu badania w oparciu o część (pkt 6.4.1.2) elementy mocujące badanego urządzenia muszą utrzymać je w miejscu, a części urządzenia nie mogą wydostać się poza jego obręb.

W przypadku REESS wysokonapięciowego rezystancja izolacji badanego urządzenia musi wynosić co najmniej 100 Ω/V w odniesieniu do całego REESS, mierzone po badaniu zgodnie z załącznikiem 5A lub załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu, lub badane urządzenie musi spełniać wymagania określone dla stopnia ochrony IPXXB.

W przypadku REESS badanego zgodnie z pkt 6.4.1.2 istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.4.2. Integralność mechaniczna

Badanie to stosowane jest wyłącznie w przypadku REESS przeznaczonych do instalacji w pojazdach kategorii M_1 i N_1 .

Zgodnie z decyzją producenta badanie może być przeprowadzane jako:

- a) badanie w oparciu o pojazd zgodnie z pkt 6.4.2.1 niniejszego regulaminu; albo
- b) badanie w oparciu o część zgodnie z pkt 6.4.2.2 niniejszego regulaminu.

6.4.2.1. Badanie określonego pojazdu

Zgodnie z decyzją producenta badanie może być przeprowadzane jako:

- a) dynamiczne badania w oparciu o pojazd zgodnie z pkt 6.4.2.1.1 niniejszego regulaminu; albo
- b) dotyczące określonego pojazdu badania w oparciu o część zgodnie z pkt 6.4.2.1.2 niniejszego regulaminu; albo
- c) dowolne połączenie badań wymienionych w lit. a) i b) powyżej stosowane do różnych kierunków jazdy pojazdu.

Jeżeli REESS jest zamocowany w położeniu między linią biegnącą od tylnej krawędzi pojazdu prostopadłą do linii środkowej pojazdu i w odległości 300 mm do przodu oraz równoległą do tej linii, producent musi wykazać placówce technicznej prawidłowy stopień integralności mechanicznej REESS w pojeździe.

Homologacja REESS badanego zgodnie z niniejszym punktem ograniczona jest do określonego typu pojazdu.

6.4.2.1.1. Dynamiczne badanie w oparciu o pojazd

Zgodność z wymaganiami w zakresie kryteriów akceptacji określonych w pkt 6.4.2.3 poniżej można wykazać przy użyciu REESS zamontowanego w pojazdach, które zostały poddane badaniu zderzeniowemu zgodnie z załącznikiem 3 do regulaminu nr 94 lub regulaminu ONZ nr 137 w przypadku zderzenia czołowego oraz załącznikiem 4 do regulaminu nr 95 w przypadku zderzenia bocznego. Temperatura otoczenia i stan naładowania muszą być zgodne z wyżej wymienionymi regulaminami. Wymóg ten uznaje się za spełniony, jeżeli pojazd wyposażony w elektryczny układ napędowy pracujący pod wysokim napięciem jest homologowany zgodnie z regulaminem ONZ nr 94 (seria poprawek 04 lub nowsza) lub regulaminem ONZ nr 137 (seria poprawek 02 lub nowsza) w odniesieniu do zderzenia czołowego oraz regulaminem ONZ nr 95 (seria poprawek 05 lub nowsza) w odniesieniu do zderzenia bocznego.

6.4.2.1.2. Badanie określonego pojazdu w oparciu o część

Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9D do niniejszego regulaminu.

Siłę zgniatania określoną w załączniku 9D pkt 3.2.1 można zastąpić wartością zadeklarowaną przez producenta pojazdu w oparciu o dane uzyskane w wyniku faktycznego przeprowadzenia badań zderzeniowych albo w wyniku symulacji zderzenia, jak określono w załączniku 3 do regulaminów ONZ nr 94 lub 137 w odniesieniu do zderzenia w kierunku jazdy oraz zgodnie z załącznikiem 4 do regulaminu ONZ nr 95 w odniesieniu do zderzenia w kierunku

prostopadłym w płaszczyźnie poziomej do kierunku jazdy. Parametry tych sił są zatwierdzane przez placówkę techniczną.

Za zgodą placówki technicznej producenci mogą zastosować siły o parametrach opartych na danych uzyskanych w wyniku przeprowadzenia alternatywnych procedur badania zderzeniowego, ale siły te muszą być równe siłom określonym przy wykorzystaniu danych zgodnie z wymienionymi powyżej regulaminami, lub większe od nich.

Producent może określić istotne elementy konstrukcji pojazdu pełniące funkcję mechanicznych środków ochrony części REESS. Badanie przeprowadza się przy użyciu REESS zamocowanego w konstrukcji pojazdu w sposób, który jest reprezentatywny dla sposobu mocowania tego układu w pojeździe.

6.4.2.2. Badanie w oparciu o część

Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9D do niniejszego regulaminu.

REESS homologowany zgodnie z niniejszym punktem mocuje się w położeniu między następującymi dwoma płaszczyznami: a) płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii środkowej pojazdu, znajdującą się w odległości 420 mm w tył od przedniej krawędzi pojazdu, a b) płaszczyzną pionową prostopadłą do linii środkowej pojazdu znajdującą się 300 mm w przód od tylnej krawędzi pojazdu.

Ograniczenia dotyczące mocowania dokumentuje się w załączniku 1 – dodatek 2.

Siła zgniatania określona w załączniku 9D pkt 3.2.1 może zostać zastąpiona siłą o wartości zadeklarowanej przez producenta, przy czym siła zgniatania musi zostać udokumentowana w załączniku 1 dodatek 2 jako ograniczenie dotyczące mocowania. W takim przypadku producent pojazdu, który stosuje takie REESS, wykazuje, w trakcie procedury homologacji na podstawie części I niniejszego regulaminu, że siły nacisku na REESS nie przekraczają wartości zadeklarowanej przez producenta REESS. Siły takie określane są przez producenta pojazdu w oparciu o dane uzyskane w wyniku faktycznego przeprowadzenia badań zderzeniowych albo w wyniku symulacji zderzenia, jak określono w załączniku 3 do regulaminów ONZ nr 94 lub 137 w odniesieniu do zderzenia w kierunku jazdy oraz zgodnie z załącznikiem 4 do regulaminu nr 95 w odniesieniu do zderzenia w kierunku prostopadłym w płaszczyźnie poziomej do kierunku jazdy. Parametry tych sił są uzgadniane między producentem a placówką techniczną.

Za zgodą placówki technicznej producenci mogą zastosować siły o parametrach opartych na danych uzyskanych w wyniku przeprowadzenia alternatywnych procedur badania zderzeniowego, ale siły te muszą być równe siłom określonym przy wykorzystaniu danych zgodnie z wymienionymi powyżej regulaminami, lub większe od nich.

6.4.2.3. Kryteria akceptacji

Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:

- a) pojawieniu się ognia;
- b) wybuchu;
- c1) wycieku elektrolitu podczas badania zgodnie z pkt 6.4.1.1:
 - (i) w przypadku elektrolitu wodnego REESS:

przez 60 minut od uderzenia nie może dojść do wycieku elektrolitu z REESS do przedziału pasażerskiego; oraz

nie więcej niż 7 % objętości elektrolitu REESS przy maksimum 5,0 l wycieku z REESS na zewnątrz przedziału pasażerskiego. Ilość elektrolitu, która wyciekła, można zmierzyć zwykłymi technikami określania objętości cieczy po jej zebraniu. W przypadku zbiorników zawierających rozpuszczalnik Stoddarda, kolorową ciecz chłodzącą i elektrolit należy pozwolić na oddzielenie płynów za pomocą gęstości względnej, a następnie je zmierzyć;

- (ii) w przypadku elektrolitu niewodnego REESS:

przez 60 minut od uderzenia nie może dojść do wycieku ciekłego elektrolitu z REESS do przedziału pasażerskiego lub przedziału bagażowego, a także nie może dojść do wycieku ciekłego elektrolitu na zewnątrz pojazdu. Wymóg ten sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu pojazdu;

- c2) wycieku elektrolitu podczas badania zgodnie z pkt 6.4.2.2.

W przypadku REESS wysokonapięciowego rezystancja izolacji badanego urządzenia musi wynosić co najmniej 100 Ω/V w odniesieniu do całego REESS, mierzone zgodnie z załącznikiem 5A lub załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu, lub badane urządzenie musi spełniać wymagania określone dla stopnia ochrony IPXXB.

W przypadku przeprowadzania badania zgodnie z pkt 6.4.2.2 istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.5. Ognioodporność

Badanie to jest wymagane w przypadku REESS zawierającego łatwopalny elektrolit.

Badanie to nie jest konieczne, jeśli zamontowany w pojeździe REESS jest zamocowany w taki sposób, że najniżej położona powierzchnia obudowy REESS znajduje się na wysokości większej niż 1,5 m nad podłożem. Producent może wybrać opcję przeprowadzenia tego badania także w przypadku, gdy wysokość, na jakiej znajduje się niżej położona powierzchnia obudowy REESS jest większa niż 1,5 m nad podłożem. Badanie przeprowadza się na jednej próbie.

Zgodnie z decyzją producenta badanie może być przeprowadzane jako:

- a) badanie w oparciu o pojazd zgodnie z pkt 6.5.1 niniejszego regulaminu; albo
- b) badanie w oparciu o część zgodnie z pkt 6.5.2 niniejszego regulaminu.

6.5.1. Badanie w oparciu o pojazd

Badanie przeprowadza się zgodnie z pkt 3.2.1 załącznika 9E do niniejszego regulaminu.

Homologacja REESS badanego zgodnie z niniejszym punktem ograniczona jest do homologacji określonego typu pojazdu.

- 6.5.2. Badanie w oparciu o część
- Badanie przeprowadza się zgodnie z pkt 3.2.2 załącznika 9E do niniejszego regulaminu.
- 6.5.3. Kryteria akceptacji
- 6.5.3.1. Podczas badania badane urządzenie nie może wykazywać żadnych oznak świadczących o wybuchu.
- 6.6. Zabezpieczenie przed zwarciami zewnętrznymi
- 6.6.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9F do niniejszego regulaminu.
- 6.6.2. Kryteria akceptacji
- 6.6.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:
- wycieku elektrolitu;
 - pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
 - odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
 - pojawieniu się ognia;
 - wybuchu.
- Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.
- 6.6.2.2. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V .
- 6.7. Zabezpieczenie przed przeładowaniem
- 6.7.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9G do niniejszego regulaminu.
- 6.7.2. Kryteria akceptacji
- 6.7.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:
- wycieku elektrolitu;
 - pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
 - odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
 - pojawieniu się ognia;
 - wybuchu.
- Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.
- 6.7.2.2. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V .
- 6.8. Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem
- 6.8.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9H do niniejszego regulaminu.

6.8.2. Kryteria akceptacji

6.8.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
- c) odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
- d) pojawieniu się ognia;
- e) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.8.2.2. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V .

6.9. Zabezpieczenie przed przegrzaniem

6.9.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9I do niniejszego regulaminu.

6.9.2. Kryteria akceptacji

6.9.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
- c) odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
- d) pojawieniu się ognia;
- e) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.9.2.2. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V .

6.10. Zabezpieczenie przetężeniowe

Niniejsze badanie jest wymagane dla REESS przeznaczonych do stosowania w pojazdach kategorii M1 i N1, które mają możliwość ładowania za pomocą zewnętrznego źródła energii elektrycznej prądu stałego.

6.10.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 9J do niniejszego regulaminu.

6.10.2. Kryteria akceptacji

6.10.2.1. Podczas badania nie mogą pojawić się żadne oznaki świadczące o:

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
- c) odgazowaniu (dotyczy REESS innych niż akumulator trakcyjny typu otwartego);
- d) pojawieniu się ognia;
- e) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia. W razie potrzeby należy zastosować odpowiednią technikę umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. Istnienie oznak odgazowania sprawdza się w drodze kontroli wzrokowej bez demontowania jakiegokolwiek elementu badanego urządzenia.

6.10.2.2. Kontrola zabezpieczenia przetężeniowego REESS kończy ładowanie lub temperatura mierzona na obudowie REESS stabilizuje się w taki sposób, że gradient temperatury zmienia się o mniej niż 4 °C w ciągu 2 godzin po osiągnięciu maksymalnego poziomu ładowania przetężeniowego.

6.10.2.3. W przypadku wysokonapięciowego REESS rezystancja izolacji zmierzona po badaniu zgodnie z załącznikiem 5B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100 Ω/V.

6.11. Zabezpieczenie przed niską temperaturą

Producent REESS musi udostępnić, na żądanie upoważnionej placówki technicznej, w razie potrzeby, następujące dokumenty wyjaśniające parametry bezpieczeństwa na poziomie systemu lub podsystemu pojazdu, aby wykazać, że REESS monitoruje i odpowiednio kontroluje działanie REESS w niskich temperaturach na granicy bezpieczeństwa REESS:

- a) schemat systemu;
- b) pisemne wyjaśnienie dotyczące dolnej temperatury granicznej dla bezpiecznego działania REESS;
- c) metoda wykrywania temperatury REESS;
- d) działania podjęte w przypadku, gdy temperatura REESS jest równa lub niższa od dolnej granicy bezpiecznego działania REESS.

6.12. Zarządzanie gazami emitowanymi przez REESS

6.12.1. Podczas eksploatacji pojazdu, w tym w przypadku awarii, osoby znajdujące się w pojeździe nie powinny być narażone na działanie niebezpiecznego środowiska spowodowanego emisją zanieczyszczeń z REESS.

6.12.2. Akumulatory trakcyjne typu otwartego muszą spełniać wymagania określone w pkt 5.4 niniejszego regulaminu w odniesieniu do emisji wodoru.

6.12.3. W przypadku REESS innych niż akumulatory trakcyjne typu otwartego wymóg określony w pkt 6.12.1 uważa się za spełniony, jeżeli spełnione są wszystkie stosowne wymagania następujących badań: pkt 6.2 (wibracje), pkt 6.3 (gwałtowne zmiany temperatury i cykl termiczny), pkt 6.6 (zabezpieczenie przed zwarciami zewnętrznymi), pkt 6.7 (zabezpieczenie przed przeładowaniem), pkt 6.8 (zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem), pkt 6.9 (zabezpieczenie przed przegrzaniem) i pkt 6.10 (zabezpieczenie przetężeniowe).

6.13. Ostrzeżenie o nieprawidłowym działaniu urządzeń sterujących pojazdu odpowiedzialnych za bezpieczne działanie REESS.

REESS lub układ pojazdu musi wysłać sygnał aktywacji ostrzeżenia określonego w pkt 5.2.3 w przypadku nieprawidłowego działania urządzeń sterujących pojazdu (np. sygnałów wejściowych i wyjściowych przekazywanych do układu zarządzania REESS, czujników REESS itp.) odpowiadającego za bezpieczne działanie REESS. Producent REESS lub pojazdu musi udostępnić, na żądanie upoważnionej placówki technicznej, w razie potrzeby, następujące dokumenty wyjaśniające parametry bezpieczeństwa na poziomie systemu lub podsystemu pojazdu:

6.13.1. Schemat systemu, na którym wskazano wszystkie urządzenia sterujące pojazdu zarządzające działaniem REESS. Na schemacie należy określić, które części służą do generowania ostrzeżenia o nieprawidłowym działaniu urządzeń sterujących pojazdu uniemożliwiającym wykonanie co najmniej jednej podstawowej operacji.

6.13.2. Pisemne wyjaśnienie zawierające opis podstawowej obsługi urządzeń sterujących pojazdu zarządzających działaniem REESS. W wyjaśnieniu tym należy wskazać części układu sterowania pojazdu, opisać ich funkcje i zdolność zarządzania REESS oraz przedstawić schemat logiczny i opis warunków, które powodują aktywację ostrzeżenia.

6.14. Ostrzeżenie w przypadku zdarzenia termicznego w REESS.

REESS lub układ pojazdu musi wysłać sygnał aktywacji ostrzeżenia określonego w pkt 5.2.3 w przypadku zdarzenia termicznego w REESS (określonego przez producenta). Producent REESS lub pojazdu musi udostępnić, na żądanie upoważnionej placówki technicznej, w razie potrzeby, następujące dokumenty wyjaśniające parametry bezpieczeństwa na poziomie systemu lub podsystemu pojazdu:

6.14.1. Parametry i powiązane progi stosowane do wskazywania zdarzenia termicznego (np. temperatura, tempo wzrostu temperatury, poziom stanu naładowania, spadek napięcia, prąd itp.) w celu uruchomienia ostrzeżenia.

6.14.2. Schemat systemu i pisemne wyjaśnienie zawierające opis czujników i działania urządzeń sterujących pojazdu zarządzających REESS w przypadku zdarzenia termicznego.

6.15. Propagacja termiczna.

W przypadku REESS zawierającego łatwopalny elektrolit pasażerowie pojazdu nie mogą być wystawieni na działanie środowiska niebezpiecznego stanowiącego efekt propagacji termicznej spowodowanej zwarcie wewnętrznym skutkującym niestabilnością cieplną jednego ogniwa. W tym celu muszą być spełnione wymagania określone w pkt 6.15.1 i 6.15.2 (*).

6.15.1. REESS lub układ pojazdu wysyła sygnał aktywujący zaawansowane ostrzeżenie w pojeździe tak, aby umożliwić opuszczenie pojazdu, lub na 5 minut przed wystąpieniem niebezpiecznej sytuacji w przedziale pasażerskim w wyniku propagacji termicznej spowodowanej zwarcie wewnętrznym skutkującym niestabilnością cieplną jednego ogniwa. Takie sytuacje niebezpieczne obejmują pojawienie się ognia, wybuch lub dym. Wymaganie to uznaje się za spełnione, jeżeli propagacja termiczna nie skutkuje wystąpieniem sytuacji niebezpiecznej dla pasażerów pojazdu. Producent REESS lub pojazdu musi udostępnić, na żądanie upoważnionej placówki technicznej, w razie potrzeby, następujące dokumenty wyjaśniające parametry bezpieczeństwa na poziomie systemu lub podsystemu pojazdu:

6.15.1.1. Parametry (na przykład temperatura, napięcie lub prąd), które powodują aktywację ostrzeżenia.

6.15.1.2. Opis systemu ostrzegania.

6.15.2. REESS lub układ pojazdu muszą mieć funkcje lub cechy ogniwa lub REESS służące zabezpieczeniu pasażerów pojazdu (jak opisano w pkt 6.15) w warunkach stanowiących efekt propagacji termicznej spowodowanej zwarcie wewnętrznym skutkującym niestabilnością cieplną jednego ogniwa. Producenci REESS lub pojazdu muszą udostępnić, na żądanie upoważnionej placówki technicznej, w razie potrzeby, następujące dokumenty wyjaśniające parametry bezpieczeństwa na poziomie systemu lub podsystemu pojazdu:

6.15.2.1. Analiza ograniczenia ryzyka z zastosowaniem odpowiedniej metodyki określonej w normach przemysłowych (np. IEC 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, AIAG DFMEA, analiza błędów określone w normie SAE J2929 itp.), w ramach której rejestruje się ryzyko dla pasażerów pojazdu wynikające z propagacji termicznej spowodowanej zwarcie wewnętrznym skutkującym niestabilnością cieplną jednego ogniwa oraz rejestruje się ograniczenie ryzyka w wyniku wdrożenia wskazanych funkcji lub cech ograniczających ryzyko.

(*) Producent będzie odpowiedzialny za prawidłowość i integralność przedstawionej dokumentacji oraz w pełni odpowiada za zabezpieczenie pasażerów przed niekorzystnymi skutkami propagacji termicznej spowodowanej zwarcie wewnętrznym.

- 6.15.2.2. Schemat systemu obejmujący wszystkie istotne układy i części fizyczne. Istotne układy i części to układy i części, które przyczyniają się do zabezpieczenia pasażerów pojazdu przed niebezpiecznymi skutkami propagacji termicznej spowodowanej niestabilnością cieplną jednego ogniwa.
- 6.15.2.3. Schemat ukazujący działanie istotnych układów i części ze wskazaniem wszystkich funkcji lub cech ograniczających ryzyko.
- 6.15.2.4. W przypadku każdej funkcji lub cechy ograniczającej ryzyko:
 - 6.15.2.4.1. opis strategii jej działania;
 - 6.15.2.4.2. wskazanie fizycznego układu lub fizycznej części realizujących daną funkcję;
 - 6.15.2.4.3. co najmniej jeden z następujących dokumentów technicznych istotnych z punktu widzenia założeń projektowych producenta wskazujących na skuteczność danej funkcji ograniczającej ryzyko:
 - a) przeprowadzone badania, w tym zastosowana procedura i warunki oraz otrzymane dane;
 - b) analiza lub zatwierdzona metoda symulacji oraz otrzymane dane.

7. **Zmiany i rozszerzenie homologacji typu**

- 7.1. O każdej zmianie typu pojazdu lub typu REESS w odniesieniu do niniejszego regulaminu należy powiadomić organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji typu pojazdowi lub typowi REESS. Organ ten może:
 - a) postanowić, w porozumieniu z producentem, że należy udzielić nowej homologacji typu; albo
 - b) zastosować procedurę przedstawioną w pkt 7.1.1 (zmiana) oraz, w stosownych przypadkach, procedurę przedstawioną w pkt 7.1.2 (rozszerzenie).

7.1.1. Zmiana

W przypadku gdy szczegółowe dane zarejestrowane w dokumentach informacyjnych z załącznika 1 dodatek 1 lub załącznika 1 dodatek 2 uległy zmianie, a organ udzielający homologacji typu uznaje za mało prawdopodobne, aby wprowadzone modyfikacje miały istotne negatywne skutki, i uznaje, że w każdym razie dany pojazd nadal spełnia wymagania, modyfikację oznacza się jako „zmianę”.

W takim przypadku organ udzielający homologacji typu wydaje w razie potrzeby zmienione strony dokumentów informacyjnych z załącznika 1 dodatek 1 lub załącznika 1 dodatek 2, oznaczając każdą zmienioną stronę w sposób jasno wskazujący charakter modyfikacji i datę ponownego wydania. Uznaje się że wymóg ten spełnia ujednoliconą, zaktualizowaną wersję dokumentów informacyjnych z załącznika 1 dodatek 1 lub załącznika 1 dodatek 2, której towarzyszy szczegółowy opis modyfikacji.

7.1.2. Rozszerzenie

Modyfikację oznacza się jako „rozszerzenie”, jeżeli, oprócz zmiany szczegółowych danych zarejestrowanych w folderze informacyjnym:

- a) wymagane są dalsze kontrole lub badania; lub
- b) uległy zmianie jakiegokolwiek informacje w dokumencie zawiadomienia (z wyjątkiem jego załączników); lub
- c) Wystąpiono o homologację zgodnie z późniejszą serią poprawek po jej wejściu w życie.

8. **Zgodność produkcji**

Procedura zgodności produkcji musi spełniać wymagania określone w załączniku 1 do Porozumienia (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

- 8.1. Pojazdy lub REESS homologowane zgodnie z niniejszym regulaminem muszą być wytwarzane w sposób zapewniający ich zgodność z typem homologowanym poprzez spełnienie wymogów określonych w odpowiednich częściach niniejszego regulaminu.
- 8.2. W celu sprawdzenia, czy spełnione są wymagania określone w pkt 8.1, przeprowadza się odpowiednie inspekcje produkcji.
9. **Sankcje z tytułu niezgodności produkcji**
- 9.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu pojazdu/REESS zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 8 powyżej.
- 9.2. Jeżeli Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin cofnie uprzednio przez siebie udzieloną homologację, niezwłocznie powiadamia o tym pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin, wykorzystując w tym celu kopię formularza zawiadomienia z adnotacją na końcu, napisaną dużymi literami oraz opatrzoną datą i podpisem, o treści: „HOMOLOGACJA COFNIĘTA”.
10. **Ostateczne zaniechanie produkcji**
- Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu pojazdu/REESS homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia organ udzielający homologacji typu informuje o tym pozostałe Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin za pomocą kopii formularza homologacji, w którym na końcu umieszczono dużymi literami adnotację „ZANIECHANO PRÓDUKCJI” opatrzoną podpisem i datą.
11. **Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu**
- Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz organów udzielających homologacji typu, którym należy przesyłać wydane w innych państwach formularze poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji albo ostateczne zaniechanie produkcji.
12. **Przepisy przejściowe**
- 12.1. Po oficjalnej dacie wejścia w życie serii poprawek 03 żadna z Umawiających się Stron stosujących niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia ani uznania homologacji typu na podstawie niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 03.
- 12.2. Od dnia 1 września 2023 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych na podstawie poprzednich serii poprawek, które wydano po raz pierwszy po dniu 1 września 2023 r.
- 12.3. Do 1 września 2025 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin uznają homologacje typu udzielone na podstawie poprzednich serii poprawek, które zostały po raz pierwszy udzielone przed 1 września 2023 r.
- 12.4. Od 1 września 2025 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych na podstawie poprzednich serii poprawek do niniejszego regulaminu.
- 12.5. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie mogą odmówić udzielenia ani rozszerzenia homologacji typu zgodnie z wszelkimi poprzednimi seriami poprawek do tego regulaminu.
- 12.6. Niezależnie od powyższych przepisów przejściowych Umawiające się Strony rozpoczynające stosowanie niniejszego regulaminu po dacie wejścia w życie najnowszej serii poprawek, nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych zgodnie z wcześniejszymi seriami poprawek do niniejszego regulaminu.

ZAŁĄCZNIK 1

CZĘŚĆ 1

Zawiadomienie

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



Wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....

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

typu pojazdu w odniesieniu do jego bezpieczeństwa elektrycznego, na podstawie regulaminu nr 100

Nr homologacji: Nr rozszerzenia:

1. Nazwa handlowa lub znak towarowy pojazdu:
2. Typ pojazdu:
3. Kategoria pojazdu:
4. Nazwa i adres producenta:

5. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (w stosownych przypadkach):
6. Opis pojazdu:
- 6.1. Typ REESS:
- 6.1.1. Numer homologacji REESS lub opis REESS²
- 6.2. Napięcie robocze:
- 6.3. Układ napędowy (np. hybrydowy, elektryczny):
7. Pojazd zgłoszony do homologacji dnia:
8. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań homologacyjnych:
9. Data sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
10. Numer sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:

⁽¹⁾ Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

^(?) Niepotrzebne skreślić.

11. Umieszczenie znaku homologacji:
12. Powód (powody) rozszerzenia homologacji (w stosownych przypadkach)²:
13. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto²:
14. Miejscowość:
15. Data:
16. Podpis:
17. Dokumenty dołączone do wniosku o udzielenie lub rozszerzenie homologacji są dostępne na życzenie.

CZĘŚĆ 2

Zawiadomienie

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



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....

dotyczące (*):

udzielenia homologacji
 rozszerzenia homologacji
 odmowy udzielenia homologacji
 cofnięcia homologacji
 ostatecznego zaniechania produkcji

typu REESS jako części/oddzielnego zespołu technicznego² zgodnie z regulaminem nr 100

Nr homologacji Nr rozszerzenia:

1. Nazwa handlowa lub znak towarowy REESS:
2. Typ REESS:
3. Nazwa i adres producenta:
4. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (w stosownych przypadkach):
5. Opis REESS:
6. Ograniczenia dotyczące instalacji w odniesieniu do REESS zgodnie z pkt 6.4 i 6.5:
7. REESS zgłoszony do homologacji dnia:
8. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań homologacyjnych:
9. Data sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
10. Numer sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
11. Umieszczenie znaku homologacji:
12. Powód (powody) rozszerzenia homologacji (w stosownych przypadkach)²:
13. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto²:
14. Miejscowość:

(²) Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

(*). Niepotrzebne skreślić.

15. Data:
16. Podpis:
17. Dokumenty dołączone do wniosku o udzielenie lub rozszerzenie homologacji są dostępne na życzenie.

ZAŁĄCZNIK 1 – Dodatek 1

Podstawowa charakterystyka pojazdów drogowych lub układów

1. Charakterystyka ogólna
 - 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 (w stosownych przypadkach):
 - 1.7. Rysunek lub fotografia pojazdu:
 - 1.8. Numer homologacji REESS:
2. Silnik elektryczny (silnik trakcyjny)
 - 2.1. Typ (uzwojenie, wzbudzenie):
 - 2.2. Maksymalna moc netto lub maksymalna moc 30 minutowa (w kW):
3. REESS
 - 3.1. Nazwa handlowa i znak towarowy REESS:
 - 3.2. Rodzaje wszystkich typów ogniw:
 - 3.2.1. Właściwości chemiczne ogniw:
 - 3.2.2. Wymiary fizyczne:
 - 3.2.3. Pojemność ogniwa (w Ah):
 - 3.3. Opis lub rysunek(-ki) lub zdjęcie(-a) REESS obrazujące co następuje:
 - 3.3.1. Struktura:
 - 3.3.2. Konfiguracja (liczba ogniw, sposób połączenia itd.):
 - 3.3.3. Wymiary:
 - 3.3.4. Obudowa (konstrukcja, materiały i wymiary fizyczne):
 - 3.4. Specyfikacje elektryczne:
 - 3.4.1. Napięcie nominalne (w V):
 - 3.4.2. Napięcie robocze (w V):

- 3.4.3. Pojemność (w Ah):
- 3.4.4. Maksymalne natężenie prądu (w A):
- 3.5. Stopień rekombinacji gazów (w %)
- 3.6. Opis lub rysunek(-ki) lub zdjęcie(-a) instalacji REESS w pojeździe, obrazujące co następuje:
- 3.6.1. Sposób zamocowania:
- 3.7. Rodzaj zarządzania energią cieplną
- 3.8. Sterowanie elektroniczne:
- 4. Ogniw paliwowe (jeżeli występuje)
- 4.1. Nazwa handlowa i znak towarowy ogniwa paliwowego:
-
- 4.2. Rodzaje ogniwa paliwowego:
- 4.3. Napięcie nominalne (w V):
- 4.4. Liczba ogniw:
- 4.5. Rodzaj układu chłodzenia (jeżeli występuje):
- 4.6. Moc maksymalna (w kW):
- 5. Bezpiecznik topikowy lub wyłącznik automatyczny
- 5.1. Typ:
- 5.2. Schemat zakresu działania:
- 6. Przewodowanie elektroenergetyczne
- 6.1. Typ:
- 7. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- 7.1. Opis zasady działania zabezpieczenia:
- 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 (w V):

ZAŁĄCZNIK 1 – Dodatek 2

Podstawowa charakterystyka REESS

1. REESS
 - 1.1. Nazwa handlowa i znak towarowy REESS:
 - 1.1.1. Typ REESS
 - 1.2. Rodzaje wszystkich typów ogniwi:
 - 1.2.1. Właściwości chemiczne ogniwa:
 - 1.2.2. Wymiary fizyczne:
 - 1.2.3. Pojemność ogniwa (w Ah):
 - 1.3. Opis lub rysunek(-ki) lub zdjęcie(-a) REESS obrazujące co następuje:
 - 1.3.1. Struktura:
 - 1.3.2. Konfiguracja (liczba ogniwi, sposób połączenia itd.):
 - 1.3.3. Wymiary:
 - 1.3.4. Obudowa (konstrukcja, materiały i wymiary fizyczne):
 - 1.4. Specyfikacje elektryczne
 - 1.4.1. Napięcie nominalne (w V):
 - 1.4.2. Napięcie robocze (w V):
 - 1.4.3. Pojemność (w Ah):
 - 1.4.4. Maksymalne natężenie prądu (w A):
 - 1.5. Stopień rekombinacji gazów (w %)
 - 1.6. Opis lub rysunek(-ki) lub zdjęcie(-a) instalacji REESS w pojeździe, obrazujące co następuje:
 - 1.6.1. Sposób zamocowania:
 - 1.7. Rodzaj zarządzania energią cieplną:
 - 1.8. Sterowanie elektroniczne:
 - 1.9. Kategoria pojazdów, w których można zainstalować REESS:

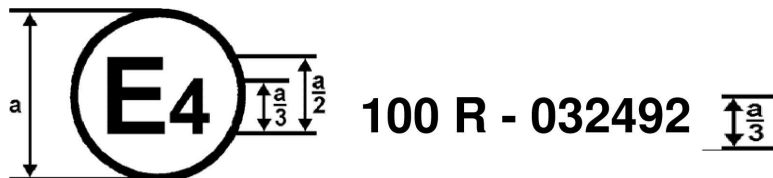
ZAŁĄCZNIK 2

Układy znaków homologacji

WZÓR A

(zob. pkt 4.4 niniejszego regulaminu)

Rysunek 1



a = min. 8 mm

Przedstawiony na rysunku 1 znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu drogowego uzyskał homologację w Niderlandach (E4), na podstawie regulaminu nr 100, pod numerem homologacji 032492. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie nr 100 zmienionym serią poprawek 03.

Rysunek 2

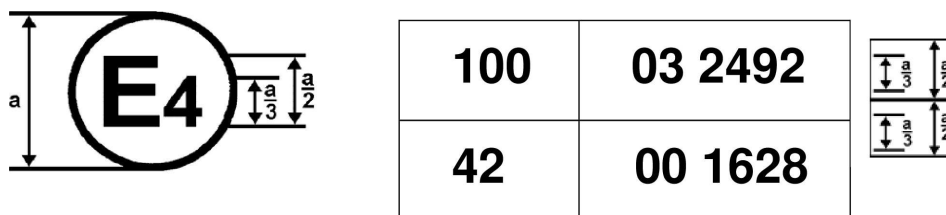


a = min. 8 mm

Przedstawiony na rysunku 2 znak homologacji umieszczony na REESS oznacza, że dany typ REESS („ES”) uzyskał homologację w Niderlandach (E4), na podstawie regulaminu nr 100, pod numerem homologacji 032492. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie nr 100 zmienionym serią poprawek 03.

WZÓR B

(zob. pkt 4.5 niniejszego regulaminu)



a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu drogowego uzyskał homologację w Niderlandach (E4), na podstawie regulaminów nr 100 i nr 42 (*). Numer homologacji oznacza, że w chwili udzielania odnośnych homologacji regulamin nr 100 uwzględniał zmiany wprowadzone serią poprawek 03, a regulamin nr 42 obowiązywał w swej wersji pierwotnej.

(*) Drugi numer podano jedynie jako przykład.

ZAŁĄCZNIK 3

Ochrona przed kontaktem bezpośrednim z częściami pod napięciem

1. Próbki dostępu

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

2. Warunki badania

Próbki 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 próbki 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

Próbki dostępu nie może dotykać części czynnych.

Jeżeli wymaganie to 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 próbki (o średnicy 50 mm x 20 mm) nie może przechodzić przez otwór. Począwszy od położenia wyprostowanego, obydwie przeguby palca probierczego należy kolejno zgiąć do położenia pod kątem 90 stopni 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 próbki nie może wchodzić całkowicie w otwór.

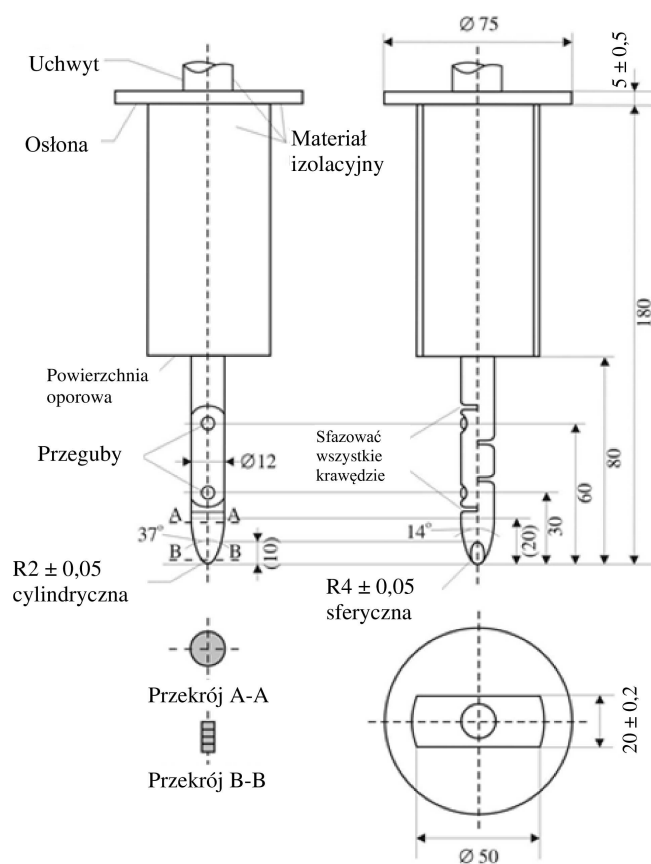
Tabela 1

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

Pierwsze cyfry charakter.	Litera dodatkowa	Próbnik dostępu (Wymiary w mm)	Siła badawcza
2	B	<p>Przegubowy palec probierczy</p> <p>Pełne wymiary podano na rys. 1</p> <p>Materiał izolacyjny</p> <p>Powierzchnia oporowa $\varnothing 50 \times 20$</p> <p>$\varnothing 12$</p> <p>Przegubowy palec probierczy (Metal)</p> <p>80</p>	$10 \text{ N} \pm 10\%$
4, 5, 6	D	<p>Drut probierczy o średnicy 1,0 mm i długości 100 mm</p> <p>Uchwyt (Materiał izolacyjny)</p> <p>Powierzchnia oporowa (Materiał izolacyjny)</p> <p>Szttywny drut probierczy (Metal)</p> <p>Krawędzie bez zadziorów</p> <p>Uchwyt ok. 100</p> <p>Kula $35 \pm 0,2$</p> <p>$100 \pm 0,2$</p> <p>$\varnothing 10$</p> <p>$\varnothing 1$ $+0,05$ 0</p>	$1 \text{ N} \pm 10\%$

Rysunek 1

Przegubowy palec probierczy



Materiał: metal, o ile nie określono inaczej

Wymiary liniowe w milimetrach

Tolerancja wymiarów bez określonej tolerancji:

- a) kąty: 0/-10 sekund;
- b) wymiary liniowe:
 - (i) do 25 mm: 0/- 0,05 mm;
 - (ii) powyżej 25 mm: ±0,2 mm.

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

ZAŁĄCZNIK 4

Weryfikacja potencjalnego wyrównania

1. Metoda badania przy użyciu miernika rezystancji.

Miernik rezystancji jest połączony z punktami pomiarowymi (zazwyczaj masa elektryczna i obudowa przewodząca prąd elektryczny/bariera przeciwporażeniowa), a rezystancję mierzy się za pomocą miernika rezystancji spełniającego poniższe specyfikacje:

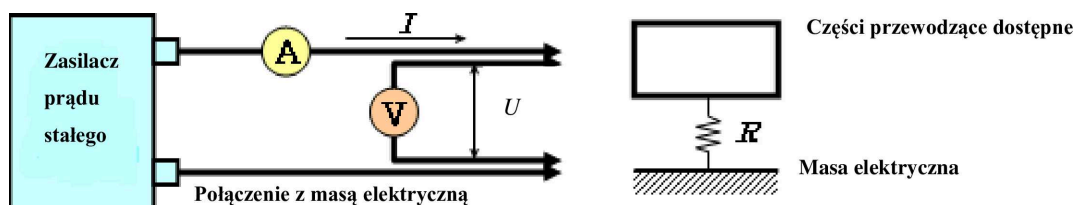
- miernik rezystancji: pomiar prądu co najmniej 0,2 A;
- rozdzielczość: 0,01 Ω lub mniej;
- Rezystancja „R” musi być mniejsza niż 0,1 Ω .

2. Metoda badania z wykorzystaniem zasilacza prądu stałego, woltomierza i amperomierza.

Poniżej przedstawiono przykład metody badania z wykorzystaniem zasilacza prądu stałego, woltomierza i amperomierza.

Rysunek 1

Przykład metody badania z wykorzystaniem zasilacza prądu stałego



2.1. Procedura badań

Zasilacz prądu stałego, woltomierz i amperomierz są połączone z punktami pomiarowymi (zazwyczaj masa elektryczna i obudowa przewodząca prąd elektryczny/bariera przeciwporażeniowa).

Napięcie zasilacza prądu stałego jest regulowane tak, aby natężenie prądu wynosiło co najmniej 0,2 A.

Mierzone jest natężenie „I” oraz napięcie „U”.

Rezystancję „R” oblicza się zgodnie z następującym wzorem:

$$R = U / I$$

Rezystancja „R” musi być mniejsza niż 0,1 Ω .

Uwaga: Jeżeli do pomiaru napięcia i natężenia wykorzystuje się przewody ołowiane, każdy przewód ołowiany musi być niezależnie podłączony do bariery przeciwporażeniowej/obudowy/masy elektrycznej. Zacisk może być wspólny dla pomiaru napięcia i natężenia.

ZAŁĄCZNIK 5A

Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach w oparciu o pojazd

1. Charakterystyka ogólna

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 (zwanymi dalej „pomiarami oddzielnymi”).

2. Metoda pomiaru

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

Pomiary rezystancji izolacji dokonane megomierzem lub oscyloskopem mogą w właściwy sposób zastąpić procedurę opisaną poniżej. W takim przypadku konieczne może być wyłączenie pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji.

Zakres obwodu elektrycznego podlegającego pomiarowi należy uprzednio wyznaczyć za pomocą schematów obwodów elektrycznych itp. Jeżeli szyny wysokonapięciowe są od siebie izolowane galwanicznie, rezystancję izolacji mierzy się dla każdego obwodu elektrycznego.

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 monitorowania rezystancji izolacji, to można przeprowadzić modyfikacje niezbędne do wykonania pomiaru, wyłączając lub usuwając dane urządzenie. Ponadto po usunięciu urządzenia należy wykorzystać zestaw schematów, aby udowodnić, że rezystancja izolacji pomiędzy częściami czynnymi a masą elektryczną pozostaje niezmienną.

Modyfikacje te nie mogą mieć wpływu na wyniki badania.

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

2.1. Metoda pomiaru z użyciem napięcia prądu stałego ze źródeł zewnętrznych

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 masą elektryczną. 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 masą elektryczną 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 REESS pojazdu jako źródła napięcia prądu stałego

2.2.1. Warunki badania pojazdu

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

2.2.2. Przyrząd pomiarowy

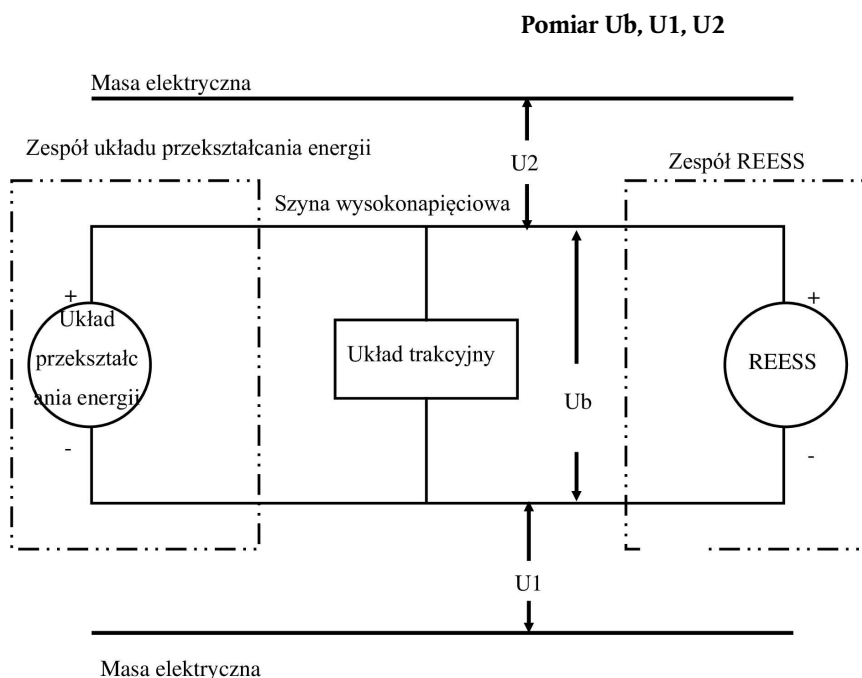
Woltomierz stosowany w badaniu musi mierzyć wartości dla prądu stałego, a jego opór wewnętrzny musi wynosić co najmniej 10 MΩ.

2.2.3. Metoda pomiaru

2.2.3.1. Etap pierwszy

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

Rysunek 1



2.2.3.2. Etap drugi

Zmierzyć i zapisać napięcie (U_1) między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rys. 1).

2.2.3.3. Etap trzeci

Zmierzyć i zapisać napięcie (U_2) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rys. 1).

2.2.3.4. Etap czwarty

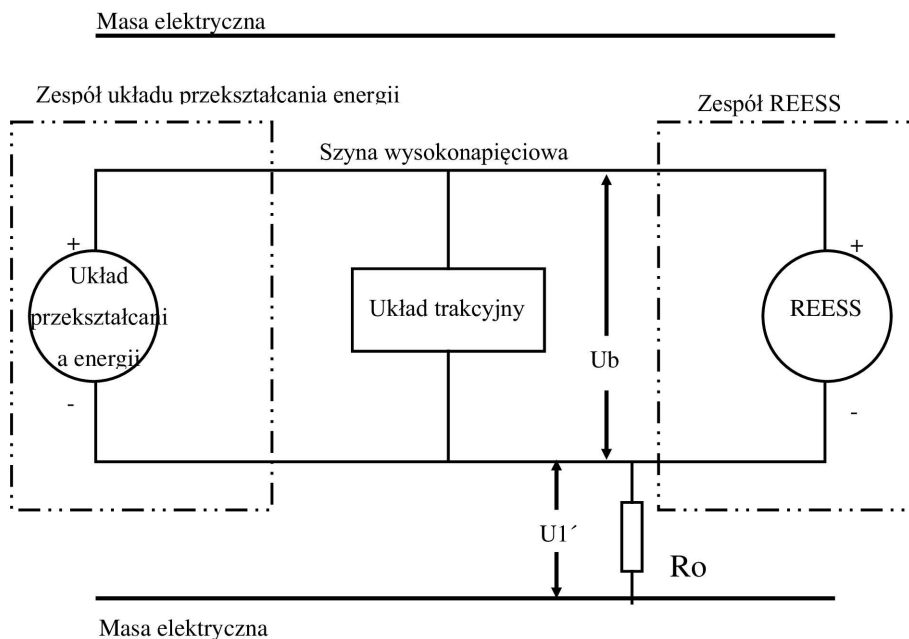
Jeżeli U_1 jest równe U_2 lub większe, umieścić znany wzorec rezystancji (R_o) między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną. Po zainstalowaniu R_o zmierzyć napięcie (U_1') między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rys. 2).

Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_o \cdot U_b \cdot (1/U_1' - 1/U_1)$$

Rysunek 2

Pomiar U1'



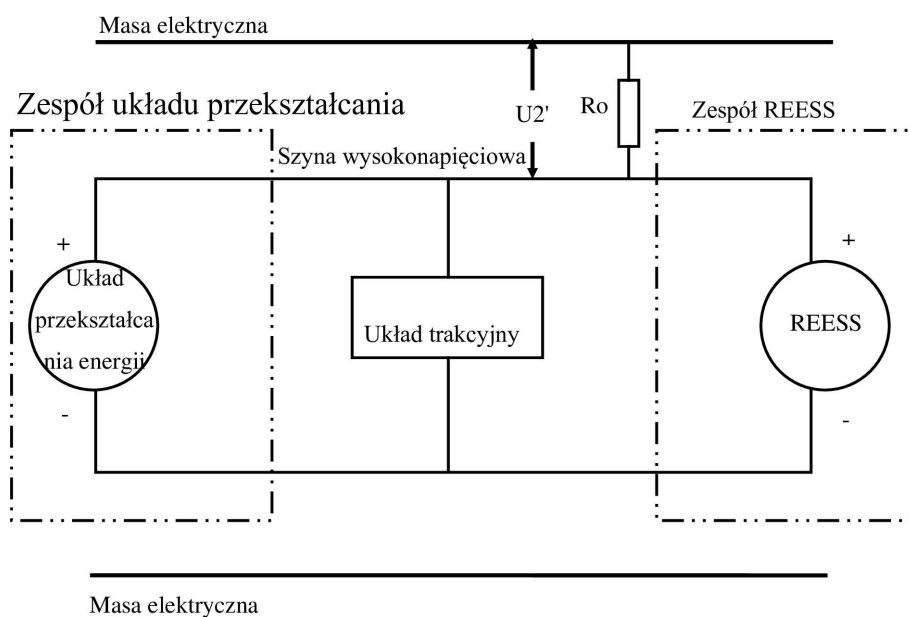
Jeżeli U_2 jest większe niż U_1 , umieścić znany wzorec rezystancji (R_o) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną. Po zainstalowaniu R_o zmierzyć napięcie (U_2') między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rysunek 3). Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z podanym wzorem. Podzielić wartość obliczonej izolacji elektrycznej (w Ω) przez nominalne napięcie robocze szyny wysokonapięciowej (w woltach).

Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_o \cdot U_b \cdot (1/U_2' - 1/U_2)$$

Rysunek 3

Pomiar U2'



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: Znany wzorzec rezystancji R_0 (w Ω) powinien mieć wartość równą minimalnej wymaganej rezystancji izolacji (w Ω/V) pomnożonej przez napięcie robocze pojazdu plus/minus 20 % (w woltach). R_0 nie musi mieć dokładnie tej wartości, ponieważ równania są ważne dla każdego R_0 , jednak wartość R_0 w tym zakresie powinna zapewnić dobrą rozdzielczość do pomiarów napięcia.

ZAŁĄCZNIK 5B

Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach REESS w oparciu o część

1. Metoda pomiaru

Pomiar rezystancji izolacji wykonuje się za pomocą odpowiedniej metody wybranej spośród metod pomiaru określonych w niniejszym załączniku pkt 1.1–1.2, w zależności od ładunku elektrycznego części czynnych lub rezystancji izolacji itd.

Pomiary rezystancji izolacji dokonane megomierzem lub oscyloskopem mogą w właściwy sposób zastąpić procedurę opisaną poniżej. W takim przypadku konieczne może być wyłączenie pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji.

Zakres obwodu elektrycznego podlegającego pomiarowi należy uprzednio wyznaczyć za pomocą schematów obwodów elektrycznych itp. Jeżeli szyny wysokonapięciowe są od siebie izolowane galwanicznie, rezystancję izolacji mierzy się dla każdego obwodu elektrycznego.

Jeśli napięcie robocze badanego urządzenia (U_b , rys. 1) nie może zostać zmierzone (np. ze względu na odłączenie obwodu elektrycznego wywołane przez styczniki główne lub bezpiecznik topikowy), badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego urządzenia badanego, aby umożliwić pomiar napięć wewnętrznych (w przepływie za stycznikami głównymi).

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 systemu monitorowania rezystancji izolacji, to można przeprowadzić modyfikacje niezbędne do wykonania pomiaru, wyłączając lub usuwając dane urządzenie. Ponadto po usunięciu urządzenia należy wykorzystać zestaw schematów, aby udowodnić, że rezystancja izolacji pomiędzy częściami czynnymi a uziemieniem przewidzianym przez producenta jako punkt podłączenia masy elektrycznej w przypadku instalacji w pojeździe pozostaje bez zmian.

Modyfikacje te nie mogą mieć wpływu na wyniki badania.

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

1.1. Metoda pomiaru z użyciem napięcia prądu stałego ze źródeł zewnętrznych

1.1.1. Przyrząd pomiarowy

Należy zastosować taki przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji, który umożliwia przyłożenie wyższego napięcia prądu stałego niż napięcie nominalne badanego urządzenia.

1.1.2. Metoda pomiaru

Przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji podłącza się między częściami czynnymi a uziemieniem. Następnie mierzy się rezystancję izolacji.

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 uziemieniem można zmierzyć oddzielnie poprzez przyłożenie napięcia o wartości wynoszącej co najmniej połowę ich własnego napięcia roboczego w warunkach odłączenia takiej części.

1.2. Metoda pomiaru z użyciem badanego urządzenia jako źródła napięcia prądu stałego

1.2.1. Warunki badania

W czasie trwania badania poziom napięcia w badanym urządzeniu musi być co najmniej równy nominalnemu napięciu roboczemu badanego urządzenia.

1.2.2. Przyrząd pomiarowy

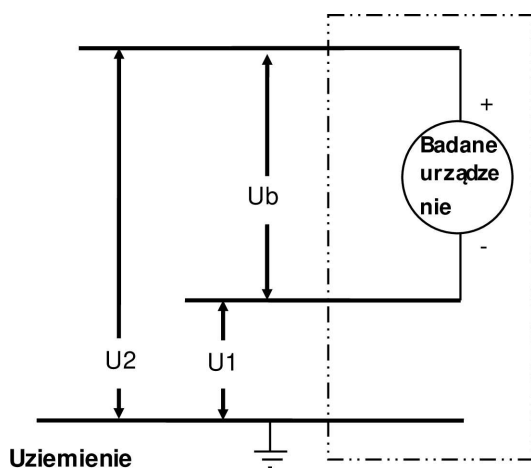
Woltomierz stosowany w badaniu musi mierzyć wartości dla prądu stałego, a jego opór wewnętrzny musi wynosić co najmniej 10 MΩ.

1.2.3. Metoda pomiaru

1.2.3.1. Etap pierwszy

Napięcie mierzy się zgodnie z rysunkiem 1 i odnotowuje się napięcie robocze badanego urządzenia (U_b , rys. 1). Wartość U_b musi być co najmniej równa wartości nominalnego napięcia roboczego badanego urządzenia.

Rysunek 1



1.2.3.2. Etap drugi

Zmierzyć i zapisać napięcie (U_1) między biegunem ujemnym badanego urządzenia a uziemieniem (rys. 1).

1.2.3.3. Etap trzeci

Zmierzyć i zapisać napięcie (U_2) między biegunem dodatnim badanego urządzenia a uziemieniem (rys. 1).

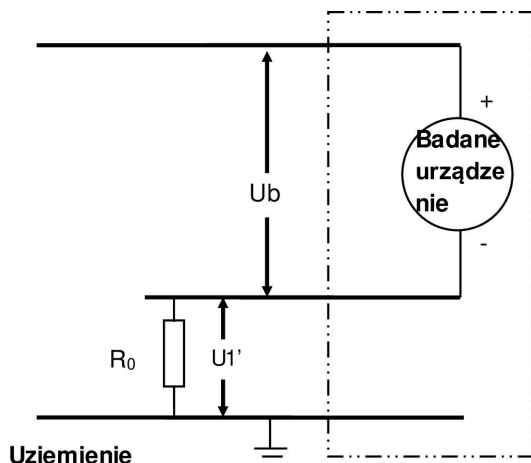
1.2.3.4. Etap czwarty

Jeżeli U_1 jest równe U_2 lub większe, umieścić znany wzorec rezystancji (R_o) między biegunem ujemnym badanego urządzenia a uziemieniem. Po zainstalowaniu R_o zmierzyć napięcie (U_1') między biegunem ujemnym badanego urządzenia a uziemieniem (zob. rys. 2).

Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_o \cdot U_b \cdot (1/U_1' - 1/U_1)$$

Rysunek 2

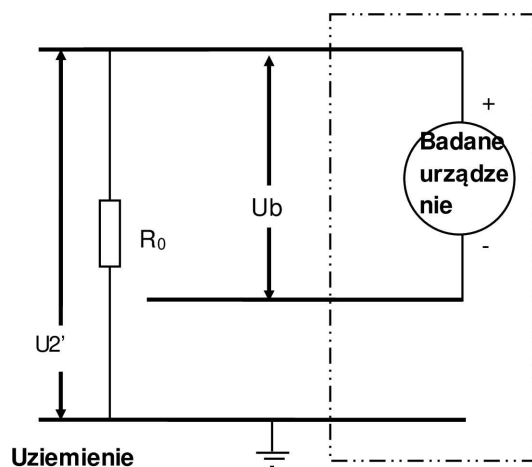


Jeżeli U_2 jest większe niż U_1 , umieścić znany wzorec rezystancji (R_0) między biegunem dodatnim badanego urządzenia a uziemieniem. Po zainstalowaniu R_0 zmierzyć napięcie (U_2') między biegunem dodatnim badanego urządzenia a uziemieniem (zob. rys. 3).

Obliczyć izolację elektryczną (R_i) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_0 \cdot U_b \cdot (1/U_2' - 1/U_2)$$

Rysunek 3



1.2.3.5. Etap piąty

Wartość izolacji elektrycznej R_i (w Ω) podzielona przez napięcie nominalne badanego urządzenia (w woltach) to rezystancja izolacji (w Ω/V).

Uwaga: Znany wzorec rezystancji R_0 (w Ω) powinien mieć wartość równą minimalnej wymaganej rezystancji izolacji (w Ω/V) pomnożonej przez napięcie nominalne badanego urządzenia plus/minus 20 % (w V). R_0 nie musi mieć dokładnie tej wartości, ponieważ równania są ważne dla każdego R_0 , jednak wartość R_0 w tym zakresie powinna zapewnić dobrą rozdzielczość do pomiarów napięcia.

ZAŁĄCZNIK 6

Metoda potwierdzania działania pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji

Działanie pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji bada się, przeprowadzając następującą procedurę:

- a) należy ustalić poziom rezystancji izolacji, R_i , elektrycznego układu napędowego za pomocą systemu monitorowania izolacji elektrycznej zgodnie z procedurą określoną w załączniku 5A;
- b) jeżeli wartość rezystancji izolacji wymagana zgodnie z pkt 5.1.3.1 lub 5.1.3.2 wynosi $100 \Omega/V$, należy umieścić opornik o rezystencji R_o między stroną szyny wysokonapięciowej wykazującą niższą wartość U_1 albo U_2 zmierzoną zgodnie z załącznikiem 5A pkt 2.2.3 a masą elektryczną. Wielkość opornika R_o musi być następująca:

$$1/(1/(95xU) - 1/R_i) \leq R_o < 1/(1/(100xU) - 1/R_i)$$

gdzie U to napięcie robocze elektrycznego układu napędowego;

- c) jeżeli wartość rezystancji izolacji wymagana zgodnie z pkt 5.1.3.1 lub 5.1.3.2 wynosi $500 \Omega/V$, należy umieścić opornik o rezystencji R_o między stroną szyny wysokonapięciowej wykazującą niższą wartość U_1 albo U_2 zmierzoną zgodnie z załącznikiem 5A pkt 2.2.3 a masą elektryczną. Wielkość opornika R_o musi być następująca:

$$1/(1/(475xU) - 1/R_i) \leq R_o < 1/(1/(500xU) - 1/R_i)$$

gdzie U to napięcie robocze elektrycznego układu napędowego.

—

ZAŁĄCZNIK 7A

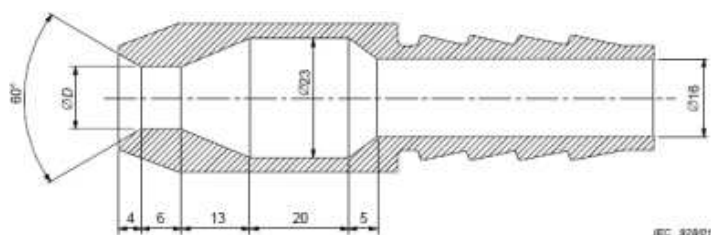
Metoda weryfikacji stosowana przez organy przeprowadzające badania, potwierdzająca ustaloną na podstawie dokumentacji zgodność konstrukcji elektrycznej pojazdu pod względem rezystancji izolacji po wystawieniu na działanie wody

W niniejszym załączniku opisano wymagania stosowane do potwierdzenia, że wysokonapięciowe urządzenia lub części układu producenta są odporne na niekorzystne działanie wody, a nie badanie fizyczne. Zasadniczo konstrukcja lub części elektryczne pojazdu muszą spełniać wymagania określone odpowiednio w pkt „5.1.1. Ochrona przed kontaktem bezpośrednim”, „5.1.2. Ochrona przed kontaktem pośrednim” oraz „5.1.3. Rezystancja izolacji”, co zostanie oddzielnie zweryfikowane przez organ przeprowadzający badanie. Producent pojazdu musi przekazać informacje organom przeprowadzającym badanie w celu identyfikacji jako punktu odniesienia miejsca mocowania każdej części wysokonapięciowej w pojeździe.

1. Dokumentacja musi zawierać informacje dotyczące:
 - a) metody zastosowanej przez producenta w celu zbadania zgodności konstrukcji elektrycznej pojazdu pod względem rezystancji izolacji z wykorzystaniem wody słodkiej;
 - b) metody zastosowanej po przeprowadzeniu badania w celu kontroli układu lub części wysokonapięciowych pod kątem przedostawania się wody oraz informacje, w jaki sposób, w zależności od miejsca mocowania, poszczególne części/układy wysokonapięciowe osiągnęły odpowiedni stopień ochrony przed wodą.
2. Organ przeprowadzający badanie sprawdzi i potwierdzi autentyczność udokumentowanych warunków, które zaobserwowano, i które należało spełnić, w toku procesu poświadczania przez producenta:
 - 2.1. W czasie badania wilgoć zgromadzona wewnątrz obudowy może być częściowo skroplona. Ewentualnego osadzenia się rosy nie uznaje się za przedostawanie się wody. Do celów tych badań powierzchnię badanej części wysokonapięciowej lub badanego układu wysokonapięciowego oblicza się z dokładnością do 10 %. W miarę możliwości badana część wysokonapięciowa lub badany układ wysokonapięciowy ma znajdować się pod napięciem. Jeżeli badana część wysokonapięciowa lub badany układ wysokonapięciowy znajduje się pod napięciem, podejmuje się odpowiednie środki ostrożności.
 - 2.2. W odniesieniu do części elektrycznych zamocowanych na zewnątrz (np. w komorze silnika), otwartych od dołu, zarówno w miejscach narażonych, jak i w miejscach chronionych, organ przeprowadzający badanie musi sprawdzić, celem potwierdzenia zgodności, czy przeprowadzając badanie, część lub układ wysokonapięciowe opryskano strumieniem wody ze wszystkich możliwych kierunków przy użyciu standardowej dyszy badawczej przedstawionej na rysunku 1. W trakcie badania należy przestrzegać w szczególności następujących parametrów:
 - a) średnica wewnętrzna dyszy: 6,3 mm;
 - b) tempo podawania wody: 11,9–13,2 l/min;
 - c) ciśnienie wody w dyszy: około 30 kPa (0,3 bar);
 - d) czas trwania badania na m² powierzchni badanej części wysokonapięciowej lub badanego układu wysokonapięciowego: 1 min;
 - e) minimalny czas trwania badania: 3 min;
 - f) odległość od dyszy do badanej części wysokonapięciowej lub badanego układu wysokonapięciowego: około 3 m (odległość tę można w razie potrzeby zmniejszyć w celu zapewnienia odpowiedniego zwilżenia przy opryskiwaniu do góry).

Rysunek 1

Standardowa dysza badawcza



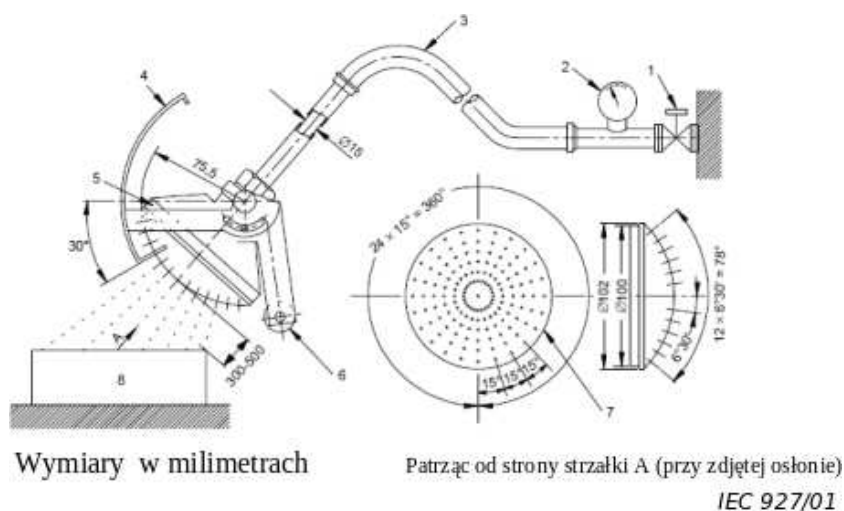
Wymiary w milimetrach

D równa się 6,3 mm, jak wskazano w lit. a) powyżej.

- 2.3. W odniesieniu do części elektrycznych zamocowanych na zewnątrz (np. w komorze silnika), zakrytych od dołu, organ przeprowadzający badanie musi sprawdzić, celem potwierdzenia zgodności, czy:
- osłona chroni daną część przed bezpośrednim opryskaniem wodą od dołu i jest niewidoczna;
 - badanie przeprowadza się przy użyciu rozpryskowej dyszy badawczej przedstawionej na rysunku 2;
 - ruchoma osłona zostaje usunięta z dyszy zraszającej, a maszyna zostaje opryskana ze wszystkich możliwych kierunków;
 - ciśnienie wody dostosowano tak, aby uzyskać tempo podawania wody ($10 \pm 0,5$) l/min (ciśnienie wynoszące około 80–100 kPa (0,8–1,0 bara));
 - czas trwania badania wynosi 1 min/m² obliczonej powierzchni maszyny (wyluczając powierzchnię mocowania i żeber chłodzących), przy czym minimalny czas trwania badania to 5 minut.

Rysunek 2

Rozpryskowa dysza badawcza



Wymiary w milimetrach

Patrząc od strony strzałki A (przy zdjętej osłonie)

IEC 927/01

Uwaga:

- | | |
|-------------|--|
| 1. Kurek | 7. Dusza zraszająca – mosiężna z 121 otworami Ø 0,5: |
| 2. Manometr | 1. otwór pośrodku |
| 3. Wąż | 2. wewnętrzny okrąg tworzony przez 12 otworów rozstawionych co 30° |

- 4. Ruchoma osłona – aluminium
 - 5. Dysza zraszająca
 - 6. Przeciwwaga
 - 4. zewnętrzny okrąg tworzony przez 24 otwory rozstawione co 15°
 - 8. Badana maszyna
3. Należy sprawdzić, czy cały układ wysokonapięciowy lub każda część spełnia wymagania dotyczące rezystancji izolacji określone w pkt 5.1.3, w następujących warunkach:
- a) masę elektryczną symuluje się z użyciem przewodników elektrycznych, np.; metalowej płytki, a części są zamontowane do niej za pomocą standardowych mocowań;
 - b) ewentualne zapewnione przewody należy podłączyć do części.
4. Części, które zaprojektowano tak, aby nie zostały zmoczone w trakcie działania, nie mogą zostać zmoczone i nie dopuszcza się gromadzenia wody, która mogłaby dotrzeć do takich części, wewnątrz części wysokonapięciowej lub układu wysokonapięciowego.
-

ZAŁĄCZNIK 7B

Procedura badania w oparciu o pojazd pod kątem ochrony przed działaniem wody

1. Mycie

Badanie to ma na celu symulację zwykłego mycia pojazdu bez dokładnego czyszczenia z użyciem wody pod dużym ciśnieniem lub mycia podwozia.

Obszary pojazdu poddawane temu badaniu to linie graniczne, tj. uszczelki między dwoma częściami, takie jak klapy, uszczelki szyb, profil części otwieranych, profil maskownicy i uszczelki lamp.

Wszystkie linie graniczne należy opryskać strumieniem wody ze wszystkich kierunków z użyciem dyszy węża w warunkach zgodnych ze stopniem ochrony IPX5, jak określono w załączniku 7A.

2. Jazda po stojącej wodzie

Pojazd musi przejechać przez zbiornik z wodą o głębokości 10 cm i długości 500 m z prędkością 20 km/h w czasie około 1,5 min. Jeżeli zastosowany zbiornik ma mniej niż 500 m długości, wówczas pojazd musi przejechać przez niego kilkakrotnie. Całkowity czas trwania badania, w tym czas spędzony poza zbiornikiem, musi być krótszy niż 10 min.

ZAŁĄCZNIK 8

Oznaczanie emisji wodoru w czasie ładowania REESS

1. Wprowadzenie

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

2. Opis badania

Badanie emisji wodoru (niniejszy załącznik 8 rys. 1) wykonuje się w celu oznaczenia wielkości emisji wodoru w czasie ładowania REESS za pomocą ładowarki. Badanie obejmuje następujące etapy:

- a) przygotowanie pojazdu/REESS;
- b) rozładowanie REESS;
- c) oznaczenie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania;
- d) oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania za pomocą ładowarki w stanie uszkodzonym.

3. Badania

3.1. Badanie w oparciu o pojazd

3.1.1. Pojazd musi się znajdować w dobrym stanie technicznym i musi przejechać co najmniej 300 km w ciągu siedmiu dni poprzedzających badanie. W tym czasie pojazd musi być wyposażony w ten sam REESS, który zostanie poddany badaniu emisji wodoru.

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

Przedstawiciel producenta musi być w stanie potwierdzić, że układ kondycjonowania termicznego REESS działa prawidłowo i nie wykazuje uszkodzeń pojemności.

3.2. Badanie w oparciu o część

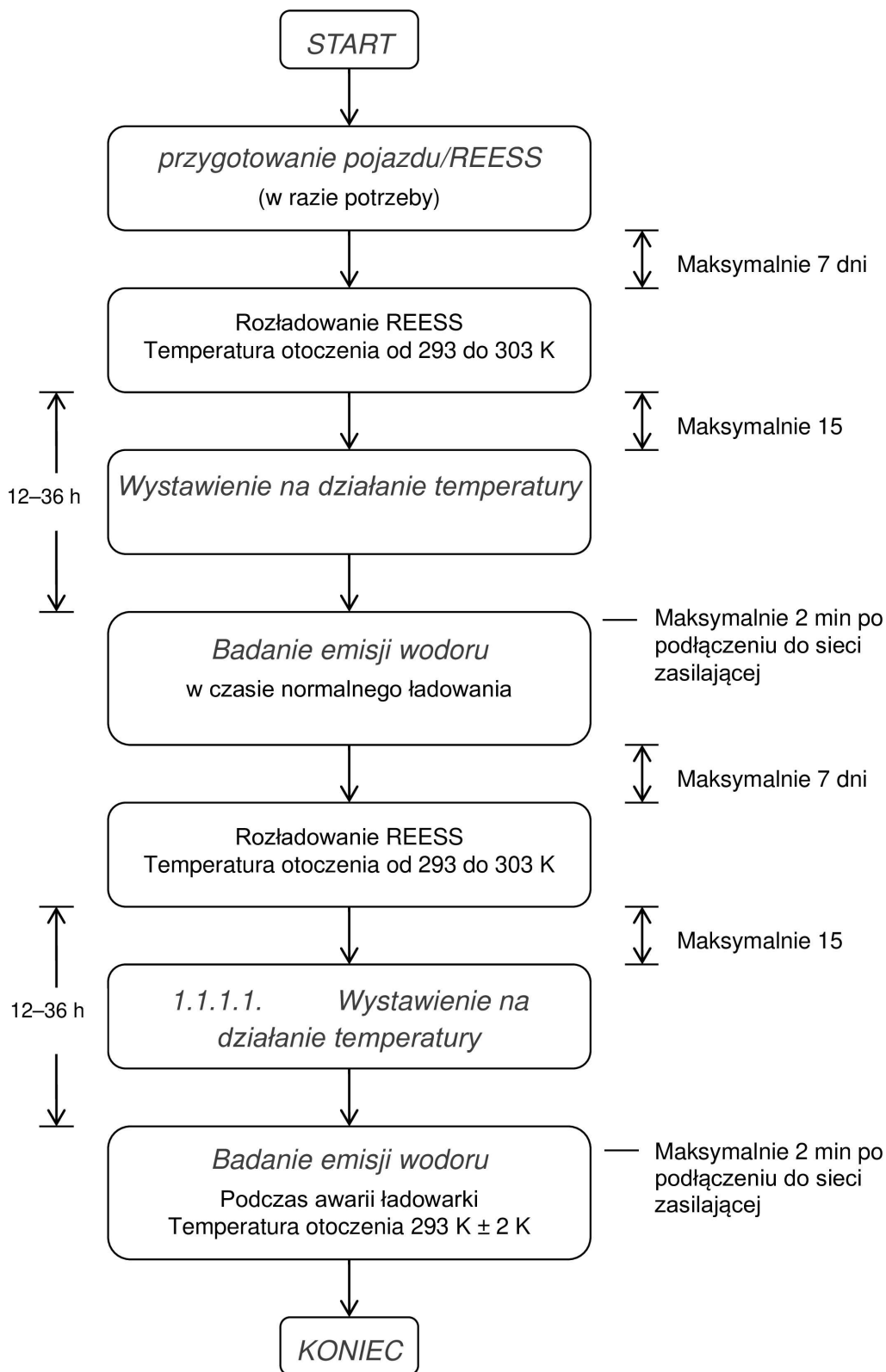
3.2.1. REESS musi być w dobrym stanie technicznym i musi zostać poddany minimum 5 standardowym cyklom (jak określono w załączniku 9 dodatek 1).

3.2.2. W przypadku użytkowania REESS w temperaturze wyższej niż temperatura otoczenia operator musi przestrzegać zaleceń producenta w celu utrzymania temperatury REESS w normalnym zakresie eksploatacyjnym tego układu.

Przedstawiciel producenta musi być w stanie potwierdzić, że układ kondycjonowania termicznego REESS działa prawidłowo i nie wykazuje uszkodzeń pojemności.

Rysunek 1

Oznaczanie emisji wodoru w czasie ładowania REESS



4. Aparatura badawcza do badań emisji wodoru

4.1. Hamownia podwoziowa

Hamownia podwoziowa musi spełniać wymagania określone w regulaminie nr 83 w wersji zmienionej serią poprawek 06.

4.2. Komora do pomiarów emisji wodoru

Komora do pomiarów emisji wodoru musi być gazoszczelną komorą pomiarową, mogącą pomieścić badany pojazd/REESS. Do pojazdu/REESS musi być dostęp 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 trwania całego 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 załączniku 8 dodatek 1.

Bez względu na metodę wyrównania objętości różnica między ciśnieniem wewnątrz komory a ciśnieniem atmosferycznym nie może przekroczyć maksymalnej wartości ± 5 hPa.

Musi istnieć możliwość zamknięcia komory w taki sposób, aby utrzymać określoną objętość. Komora o zmiennej objętości musi pozwalać na zmianę swojej „objętości nominalnej” (zob. załącznik 8 dodatek 1 pkt 2.1.1) do objętości dostosowanej do 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 reakcji 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 minut 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 stosowanych zakresów.

4.3.1.4. Zakresy działania analizatora należy dobierać tak, aby uzyskać największą rozdzielczość w trakcie pomiaru, wzorcowania oraz sprawdzania szczelności.

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 robocza układu rejestracyjnego musi być przynajmniej równoważna zapisywanemu sygnałowi, a układ musi zapewniać ciągłą rejestrację 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 w pobliżu ogniw 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 pomiaru temperatury musi wynosić $\pm 1,0$ K, a rozdzielczość pomiaru temperatury musi wynosić $\pm 0,1$ 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 w 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, a rozdzielczość pomiaru ciśnienia musi wynosić $\pm 0,2$ 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 ładowarki 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, a rozdzielczość pomiaru napięcia musi wynosić $\pm 0,1$ V.
- 4.6.3. Dokładność układu zapisu natężenia prądu musi wynosić do $\pm 0,5$ A, a rozdzielczość pomiaru natężenia prądu musi wynosić $\pm 0,05$ A.
- 4.6.4. Układ zapisu lub przetwarzania danych musi mieć zdolność analizowania czasu do ± 15 sekund.

4.7. Wentylatory

Komora musi być wyposażona w co najmniej jeden wentylator lub co najmniej jedną dmuchawę 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 dostępne muszą być następujące czyste gazy:
 - a) 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;
 - b) wodór (H₂), czystość minimalna 99,5 %.

4.8.2. Gazy do wzorcowania i skalowania zakresu muszą zawierać mieszanekę wodoru (H_2) z oczyszczonym powietrzem syntetycznym. Rzeczywiste wartości stężeń gazu do wzorcowania nie mogą różnić się od wartości nominalnych o więcej niż $\pm 2\%$. Wartości stężeń gazów rozcieńczonych, uzyskanych za pomocą rozdzielacza gazu, nie mogą różnić się od wartości nominalnych o więcej niż $\pm 2\%$. Stężenia określone w załączniku 8 dodatek 1 można również uzyskać za pomocą rozdzielacza gazu z użyciem powietrza syntetycznego jako gazu rozcieńczającego.

5. Procedura badania

Badanie składa się z następujących pięciu etapów:

- a) przygotowanie pojazdu/REESS;
- b) rozładowanie REESS;
- c) oznaczenie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania;
- d) rozładowanie akumulatora trakcyjnego;
- e) oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania za pomocą ładowarki w stanie uszkodzonym.

W przypadku konieczności przemieszczenia pojazdu/REESS pomiędzy dwoma etapami pojazd/REESS należy przepchnąć na następne stanowisko badawcze.

5.1. Badanie w oparciu o pojazd

5.1.1. Przygotowanie pojazdu

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

5.1.1.1. Rozładowanie i pierwsze ładowanie REESS

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

Zatrzymanie rozładowania następuje:

- a) gdy pojazd nie jest w stanie jechać z prędkością wynoszącą 65% maksymalnej prędkości pojazdu użytkowanego przez trzydzieści minut; lub
- b) gdy standardowe przyrządy pokładowe pokazują kierowcy, iż należy zatrzymać pojazd; lub
- c) po przejechaniu odcinka o długości 100 km.

5.1.1.2. Pierwsze ładowanie REESS

Ładowania dokonuje się:

- a) za pomocą ładowarki;
- b) w temperaturze otoczenia wynoszącej między 293 K a 303 K.

Procedura ta wyklucza stosowanie wszelkiego typu ładowarek zewnętrznych.

Kryteria zakończenia ładowania REESS odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez ładowarkę.

Procedura ta obejmuje wszelkie rodzaje ładowania specjalnego, które można uruchomić automatycznie lub ręcznie, np. ładowanie wyrównawcze lub konserwacyjne.

5.1.1.3. Procedurę opisaną w pkt 5.1.1.1–5.1.1.2 należy wykonać dwukrotnie.

5.1.2. Rozładowanie REESS

REESS pojazdu należy rozładować w czasie jazdy po torze testowym lub na hamowni podwoziowej ze stałą prędkością wynoszącą $70\% \pm 5\%$ maksymalnej prędkości pojazdu użytkowanego przez trzydzieści minut.

Zakończenie rozładowywania następuje:

- a) gdy standardowe przyrządy pokładowe pokazują kierowcy, iż należy zatrzymać pojazd; lub
- b) gdy prędkość maksymalna pojazdu spadnie poniżej 20 km/h.

5.1.3. Wystawienie na działanie temperatury

W ciągu piętnastu minut od zakończenia rozładowania akumulatora zgodnie z pkt 5.1.2 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 $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$.

5.1.4. Badanie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania

5.1.4.1. Przed zakończeniem wystawiania pojazdu na działanie temperatury komorę pomiarową należy przewietrzać przez kilka minut aż do uzyskania stabilnego tła wodoru. W tym czasie muszą być również włączone wentylatory mieszające komory.

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

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

5.1.4.4. Pojazd należy podłączyć do sieci zasilającej. REESS ładuje się zgodnie z procedurą normalnego ładowania, określoną w pkt 5.1.4.7 poniżej.

5.1.4.5. Drzwi komory należy zamknąć w sposób gazoszczelny w ciągu dwóch minut od ustalenia elektrycznego połączenia do celów normalnego ładowania.

5.1.4.6. 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 niniejszego załącznika). W czasie normalnego ładowania temperatura otoczenia w komorze T musi wynosić co najmniej 291 K, lecz nie więcej niż 295 K.

5.1.4.7. Procedura normalnego ładowania

Normalnego ładowania dokonuje się za pomocą ładowarki. 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 REESS odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez ładowarkę po czasie ładowania $t_1 + t_2$. Powyższy czas ładowania musi być ograniczony do $t_1 + 5$ godz., nawet jeżeli standardowe przyrządy pokazują kierowcy wyraźne ostrzeżenie, że akumulator nie został jeszcze całkowicie naładowany.

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

- 5.1.4.9. Zakończenie pobierania próbek emisji następuje po upływie $t_1 + t_2$ lub $t_1 + 5$ godz. od chwili rozpoczęcia wstępnego pobierania próbek, jak określono w załączniku 8 pkt 5.1.4.6 niniejszego załącznika. Rejestruje się upływ poszczególnych okresów. 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 załączniku 8 pkt 6.
- 5.1.5. Badanie emisji wodoru przy uszkodzeniu ładowarki
- 5.1.5.1. Procedura rozpoczyna się od rozładowania REESS pojazdu zgodnie z załącznikiem 8 pkt 5.1.2, nie później niż w ciągu siedmiu dni od zakończenia poprzedniego badania.
- 5.1.5.2. Należy powtórzyć wszystkie etapy procedury opisanej w załączniku 8 w pkt 5.1.3 niniejszego załącznika.
- 5.1.5.3. Przed zakończeniem wystawiania pojazdu na działanie temperatury komorę pomiarową należy przewietrzać przez kilka minut aż do uzyskania stabilnego tła wodoru. W tym czasie muszą być również włączone wentylatory mieszające komory.
- 5.1.5.4. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.
- 5.1.5.5. Po zakończeniu wystawiania pojazdu na działanie temperatury badany pojazd z wyłączonym silnikiem, opuszczonymi szybami i otwartym przedziałem bagażowym należy przemieścić do komory pomiarowej.
- 5.1.5.6. Pojazd należy podłączyć do sieci zasilającej. REESS ładuje się zgodnie z procedurą ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia, określoną w pkt 5.1.5.9 poniżej.
- 5.1.5.7. Drzwi komory należy zamknąć w sposób gazoszczelny w ciągu dwóch minut od ustalenia elektrycznego połączenia do celów ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia.
- 5.1.5.8. 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 (załącznik 8 pkt 6). W czasie ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia temperatura otoczenia w komorze T musi wynosić co najmniej 291 K, lecz nie więcej niż 295 K.
- 5.1.5.9. Procedura ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia
- Ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia dokonuje się za pomocą odpowiedniej ładowarki. Procedura obejmuje następujące kroki:
- ładowanie przy stałej mocy w czasie t'_1 ;
 - ładowanie przy maksymalnym natężeniu prądu, zgodnie z zaleceniami producenta, przez 30 minut. W czasie trwania tego etapu ładowarka musi dostarczać prąd o maksymalnym natężeniu zgodnie z zaleceniami producenta.
- 5.1.5.10. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed zakończeniem badania.
- 5.1.5.11. Zakończenie badania następuje po czasie $t'_1 + 30$ minut od chwili rozpoczęcia próbkowania początkowego, jak określono w pkt 5.1.5.8 powyżej. Rejestruje się upływ okresów. 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 załączniku 8 pkt 6.

5.2. Badanie w oparciu o część

5.2.1. Przygotowanie REESS

Należy sprawdzić stopień starzenia się REESS w celu potwierdzenia, że REESS poddany został co najmniej 5 standardowym cyklom (jak określono w załączniku 8 dodatek 1).

5.2.2. Rozładowanie REESS

Rozładowania REESS dokonuje się przy 70 procentach \pm 5 procent mocy nominalnej układu.

Zatrzymanie rozładowania następuje, gdy osiągnięty zostanie minimalny stan naładowania określony przez producenta.

5.2.3. Wystawienie na działanie temperatury

W ciągu 15 minut od zakończenia rozładowywania REESS określonego w pkt 5.2.2 powyżej, a przed rozpoczęciem badania emisji wodoru, REESS wystawia się na działanie temperatury $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$ przez minimum 12 godzin, lecz nie dłużej niż 36 godzin.

5.2.4. Badanie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania

5.2.4.1. Przed zakończeniem wystawiania REESS na działanie temperatury komorę pomiarową należy przewietrzać przez kilka minut aż do uzyskania stabilnego tła wodoru. W tym czasie muszą być również włączone wentylatory mieszające komory.

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

5.2.4.3. Po zakończeniu wystawiania REESS na działanie temperatury układ ten należy przemieścić do komory pomiarowej.

5.2.4.4. Ładowania REESS dokonuje się zgodnie z procedurą normalnego ładowania, określoną w pkt 5.2.4.7 poniżej.

5.2.4.5. Komorę należy zamknąć w sposób gazoszczelny w ciągu dwóch minut od ustalenia elektrycznego połączenia do celów normalnego ładowania.

5.2.4.6. Normalne ładowanie do celów badania emisji wodoru rozpoczyna się w momencie uszczelnienia komory. 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 (załącznik 8 pkt 6). W czasie normalnego ładowania temperatura otoczenia w komorze T musi wynosić co najmniej 291 K, lecz nie więcej niż 295 K.

5.2.4.7. Procedura normalnego ładowania

Normalnego ładowania dokonuje się za pomocą odpowiedniej ładowarki. 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 REESS odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez ładowarkę po czasie ładowania $t_1 + t_2$. Powyższy czas ładowania musi być ograniczony do $t_1 + 5\text{ godz.}$, nawet jeżeli odpowiednie przyrządy wskazują wyraźnie, że REESS nie został jeszcze całkowicie naładowany.

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

5.2.4.9. Zakończenie pobierania próbek emisji następuje po upływie $t_1 + t_2$ lub $t_1 + 5\text{ godz.}$ od chwili rozpoczęcia wstępnego pobierania próbek, jak określono w pkt 5.2.4.6 powyżej. Rejestruje się upływ poszczególnych okresów. 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 załączniku 8 pkt 6.

5.2.5. Badanie emisji wodoru przy uszkodzeniu ładowarki

- 5.2.5.1. Procedurę badania wszczyna się nie później niż siedem dni po zakończeniu badania określonego w pkt 5.2.4 powyżej, a rozpoczyna się ona od rozładowania REESS pojazdu zgodnie z pkt 5.2.2 powyżej.
- 5.2.5.2. Należy powtórzyć wszystkie etapy procedury opisanej w pkt 5.2.3 powyżej.
- 5.2.5.3. Przed zakończeniem wystawiania pojazdu na działanie temperatury komorę pomiarową należy przewietrzać przez kilka minut aż do uzyskania stabilnego tła wodoru. W tym czasie muszą być również włączone wentylatory mieszające komory.
- 5.2.5.4. Analizator wodoru należy wyzerować i wyskalować jego zakres bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.
- 5.2.5.5. Po zakończeniu wystawiania REESS na działanie temperatury układ ten należy przenieść do komory pomiarowej.
- 5.2.5.6. Ładowania REESS dokonuje się zgodnie z procedurą ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia, określoną w pkt 5.2.5.9 poniżej.
- 5.2.5.7. Komorę należy zamknąć w sposób gazoszczelny w ciągu dwóch minut od ustalenia elektrycznego połączenia do celów ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia.
- 5.2.5.8. 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_{H2i} , T_i i P_i) do celów badania ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia.

Wartości te wykorzystuje się do obliczenia wielkości emisji wodoru (załącznik 8 pkt 6). W czasie ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia temperatura otoczenia w komorze T musi wynosić co najmniej 291 K, lecz nie więcej niż 295 K.

- 5.2.5.9. Procedura ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia

Ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia dokonuje się za pomocą odpowiedniej ładowarki. Procedura obejmuje następujące kroki:

- ładowanie przy stałej mocy w czasie t'_1 ,
- ładowanie przy maksymalnym natężeniu prądu, zgodnie z zaleceniami producenta, przez 30 minut. W czasie trwania tego etapu ładowarka musi dostarczać prąd o maksymalnym natężeniu zgodnie z zaleceniami producenta.

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

- 5.2.5.11. Zakończenie badania następuje po czasie $t'_1 + 30$ minut od chwili rozpoczęcia próbkowania początkowego, jak określono w pkt 5.2.5.8 powyżej. Rejestruje się upływ okresów. 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 poniżej.

6. Obliczenia

Badania emisji wodoru opisane w pkt 5 powyżej 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 tego celu stosuje się poniższy 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_{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) skorygowana o objętość pojazdu z opuszczonymi szybami i otwartym przedziałem bagażowym. Jeżeli objętość pojazdu nie jest określona, odejmuje się objętość $1,42 m^3$.

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 oznacza wartość początkową

f oznacza wartość końcową

6.1. Wyniki badania

Emisja masowa wodoru z REESS 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

ZAŁĄCZNIK 8 – 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 wewnętrznej objętości 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 ustala się wewnętrzną objętość komory.

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

2.1.2. Objętość wewnętrzną netto oblicza się, odejmując $1,42 \text{ m}^3$ od wewnętrznej objętości komory. Zamiast wartości $1,42 \text{ m}^3$ można alternatywnie zastosować wartość objętości badanego pojazdu z opuszczonymi szybami i otwartym przedziałem bagażowym lub wartość objętości REESS.2.1.3. Komorę należy sprawdzić w sposób określony w załączniku 8 pkt 2.3. Jeżeli masa wodoru różni się od masy wprowadzonego gazu o więcej niż ± 2 %, należy zastosować działania korygujące.

2.2. Określenie emisji tła w komorze

Próba ta określa, czy komora nie zawiera żadnych materiałów wydzielających znaczące ilości wodoru. Kontrolę tę przeprowadza się przed wprowadzeniem komory do użytkowania oraz po wykonaniu w komorze wszelkich czynności, które mogą mieć wpływ na tło emisji. Kontrolę przeprowadza się 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 powyżej. 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. Jeśli to konieczne, należy wykonać wzorcowanie, a następnie zerowanie i skalowanie analizatora.

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

2.2.5. Następnie uszczelnia się komorę pomiarową i mierzy wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego tła emisji. Wartości te stanowią wartości początkowe C_{H_2} , T_i i P_i , które służą do obliczeń tła emisji w komorze.

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 oraz P_f .

2.2.8. Zmianę masy wodoru w komorze w czasie trwania badania oblicza się zgodnie z pkt 2.4 załącznika 8. Wartość ta nie może przekraczać 0,5 g.

2.3. Wzorcowanie komory i badanie zatrzymywania wodoru w komorze

Wzorcowanie i badanie zatrzymywania wodoru w komorze pozwala na sprawdzenie obliczonej objętości komory (pkt 2.1 powyżej) i określenie stopnia ewentualnej nieszczelności. Stopień nieszczelności komory 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 kontroli miesięcznych wykaże brak konieczności działań korygujących, stopień nieszczelności komory może być określany raz na kwartał, dopóki nie wystąpi konieczność działań korygujących.

2.3.1. Komorę należy przewietrzać 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 ustabilizuje się na poziomie 293 ± 2 K, uszczelnia się komorę i dokonuje się pomiaru stężenia tła wodoru, temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego. Są to początkowe wartości pomiaru C_{H_2} , T_i i P_i użyte do wzorcowania komory.

2.3.5. Następnie komorę należy odblokować z objętości nominalnej.

2.3.6. Do komory wprowadza się około 100 g wodoru. Masę wodoru należy zmierzyć z dokładnością do ± 2 % zmierzonej wartości.

2.3.7. Zawartość komory zostawia się na pięć minut do wymieszania, a następnie mierzy stężenie wodoru, temperaturę i ciśnienie atmosferyczne. Są to końcowe wartości pomiaru C_{H_2f} , T_f i P_f przy wzorcowaniu komory, jak również początkowe wartości pomiaru C_{H_2i} , T_i i P_i w badaniu pochłaniania.

2.3.8. Na podstawie wyników pomiarów opisanych w pkt 2.3.4 i 2.3.7 powyżej i przy użyciu wzoru podanego w pkt 2.4 poniżej oblicza się masę wodoru w komorze. Wartość ta nie może się różnić o więcej niż ± 2 % od masy wodoru zmierzonej zgodnie z pkt 2.3.6 powyżej.

2.3.9. Zawartość komory zostawia się do wymieszania na co najmniej 10 godzin. Po upływie tego okresu mierzy się i odnotowuje końcowe wartości stężenia wodoru, temperatury i ciśnienia atmosferycznego. Są to końcowe odczyty wartości C_{H_2f} , T_f i P_f w badaniu zatrzymywania wodoru.

2.3.10. Następnie, przy użyciu wzoru podanego w pkt 2.4, oblicza się masę wodoru na podstawie wyników pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 2.3.7 i 2.3.9 powyżej. Obliczona masa nie może się różnić o więcej niż 5 % od masy wodoru obliczonej zgodnie z pkt 2.3.8.

2.4. Obliczenia

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

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

gdzie:

- M_{H_2} = masa wodoru, w gramach
 C_{H_2} = zmierzone stężenie wodoru w komorze, w ppm obj.
 V = objętość komory w metrach sześciennych (m^3) zmierzona zgodnie z pkt 2.1.1 powyżej
 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 oznacza wartość początkową
 f oznacza wartość końcową

3. Wzorcowanie analizatora wodoru

Analizator wzorcuje się z wykorzystaniem mieszanki wodoru z powietrzem i oczyszczonego powietrza syntetycznego. Zob. załącznik 8 pkt 4.8.2.

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 trzy, liczba punktów wzorcowych musi być równa co najmniej stopniowi tego wielomianu plus dwa.
- 3.3. Krzywa wzorcowa nie może się różnić o więcej niż dwa procent 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 placówce technicznej, że metody te zapewniają równoważną dokładność.

ZAŁĄCZNIK 8 – Dodatek 2

Podstawowa charakterystyka rodziny pojazdów

1. Parametry określające rodzinę w odniesieniu do emisji wodoru

Rodzinę można określić w oparciu o podstawowe parametry konstrukcyjne, które muszą być wspólne dla pojazdów należących do danej rodziny. W niektórych przypadkach może wystąpić interakcja między parametrami. Takie możliwe interakcje należy również uwzględnić, aby zapewnić zaliczanie do danej rodziny tylko pojazdów 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.

REESS:

- a) nazwa handlowa lub znak towarowy REESS;
- b) rodzaje wszystkich zastosowanych ogniw elektrochemicznych;
- c) liczba ogniw REESS;
- d) liczba podsystemów REESS;
- e) napięcie nominalne REESS (w V);
- f) energia REESS (w kWh);
- g) stopień rekombinacji gazów (w %);
- h) rodzaje wentylacji podsystemów REESS;
- i) rodzaj układu chłodzenia (jeżeli występuje).

Ładowarka zamontowana w pojeździe:

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

ZAŁĄCZNIK 9
Procedury badań REESS

ZAŁĄCZNIK 9 – Dodatek 1

Procedura przeprowadzenia cyklu standardowego

Standardowy cykl rozpoczyna się standardowym rozładowaniem, po którym następuje standardowe ładowanie. cykl standardowy przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C;

Standardowe rozładowanie:

Wskaźnik rozładowania: Procedurę rozładowywania, w tym kryteria jej zakończenia, określa producent. Rozładowania dokonuje się prądem 1C w przypadku kompletnego REESS i podsystemów REESS, chyba że określono inaczej.

Próg rozładowania (napięcie końcowe): zgodnie ze wskazaniami producenta

W odniesieniu do pojazdu kompletnego procedurę rozładowywania z użyciem dynamometru określa producent. Proces rozładowania zakończy się zgodnie z urządzeniami sterującymi pojazdu.

Okres spoczynku po rozładowaniu: co najmniej 15 min.

Standardowe ładowanie:

Procedurę ładowania określa producent. Ładowania dokonuje się prądem C/3, chyba że określono inaczej. Ładowanie trwa do chwili zwykłego zakończenia ładowania. Zakończenie ładowania przebiega zgodnie z pkt 2 załącznika 9 dodatek 2 w odniesieniu do REESS lub podsystemu REESS.

W odniesieniu do pojazdu kompletnego, który można ładować za pomocą źródła zewnętrznego, procedurę ładowania z użyciem zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną określa producent. W odniesieniu do pojazdu kompletnego, który można ładować za pomocą pokładowych źródeł energii, procedurę ładowania z użyciem dynamometru określa producent. Proces ładowania zakończy się zgodnie z urządzeniami sterującymi pojazdu.

ZAŁĄCZNIK 9 – Dodatek 2

Procedura dostosowania stanu naładowania

1. Dostosowanie stanu naładowania przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C w przypadku badań w oparciu o pojazd i 22 ± 5 °C w przypadku badań w oparciu o część.
2. Stan naładowania badanego urządzenia należy dostosować w stosownych przypadkach według jednej z następujących procedur. Jeżeli możliwe jest zastosowanie różnych procedur ładowania, REESS należy ładować zgodnie z procedurą zapewniającą najwyższy stan naładowania:
 - a) w przypadku pojazdu wyposażonego w REESS zaprojektowanego tak, aby był on ładowany zewnątrz, REESS ładuje się do najwyższego stanu naładowania zgodnie z procedurą określoną przez producenta w warunkach normalnego użytkowania do chwili zwykłego zakończenia procesu ładowania;
 - b) w przypadku pojazdu wyposażonego w REESS zaprojektowanego tak, aby był on ładowany wyłącznie za pomocą źródła energii znajdującego się w pojeździe, REESS ładuje się do najwyższego stanu naładowania możliwego do osiągnięcia w warunkach normalnego użytkowania pojazdu. Producent musi wskazać, w jakim trybie działania pojazdu można uzyskać taki stan naładowania;
 - c) jeżeli jako badane urządzenie wykorzystuje się REESS lub podsystem REESS, badane urządzenie ładuje się do najwyższego stanu naładowania zgodnie z procedurą określoną przez producenta w warunkach normalnego użytkowania do chwili zwykłego zakończenia procesu ładowania. Procedury określone przez producenta w zakresie produkcji, serwisowania lub konserwacji można uznać za odpowiednie, jeżeli w ich ramach można osiągnąć stan naładowania równy stanowi naładowania w normalnych warunkach pracy. Jeżeli badane urządzenie samo nie kontroluje stanu naładowania, należy osiągnąć stan naładowania na poziomie co najmniej 95 % maksymalnego stanu naładowania w normalnych warunkach działania wskazanego przez producenta w odniesieniu do danej konfiguracji badanego urządzenia.
3. Jeżeli badaniu podlega pojazd lub podsystem REESS, stan naładowania nie może być niższy niż 95 % stanu naładowania określonego w pkt 1 i 2 powyżej w przypadku REESS ładowanego zewnątrz oraz nie może być niższy niż 90 % stanu naładowania określonego w pkt 1 i 2 powyżej w przypadku REESS ładowanego wyłącznie za pomocą źródła energii znajdującego się w pojeździe. Stan naładowania zostanie potwierdzony za pomocą metody wskazanej przez producenta.

ZAŁĄCZNIK 9A

Badanie wibracyjne

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie poziomu bezpieczeństwa eksploatacji REESS po wystawieniu tego układu na działanie wibracji, na które REESS będzie prawdopodobnie narażony w warunkach normalnego użytkowania pojazdu.

2. Instalacje

2.1. Badanie przeprowadza się na kompletnym REESS albo na podsystemach REESS. Jeśli producent zdecyduje się na przeprowadzenie badania na podsystemach REESS, musi on wykazać, że zasadne jest uznanie, iż wynik badania stanowi odzwierciedlenie wyniku, jaki w odniesieniu do bezpieczeństwa eksploatacji uzyskałby kompletny REESS poddany badaniu w tych samych warunkach. Jeżeli elektroniczny zespół zarządzania REESS nie jest zintegrowany wewnątrz obudowy osłaniającej ogniwa, wówczas, na życzenie producenta, można odstąpić od instalacji tego zespołu w badanym urządzeniu.

2.2. Badane urządzenie przytwierdza się mocno do platformy urządzenia wytwarzającego wibracje w taki sposób, aby zapewnić bezpośrednie przekazywanie wibracji do badanego urządzenia.

Badane urządzenie należy przymocować, używając w tym celu jego oryginalnych punktów mocowania, jeżeli dane urządzenie posiada takie punkty, tak jak zostało ono zamontowane w pojeździe.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

Badane urządzenie musi spełniać następujące warunki:

- badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 22 ± 5 °C;
- na początku badania należy dostosować stan naładowania zgodnie z załącznikiem 9 dodatek 2;
- na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mają wpływ na funkcję(-e) badanego urządzenia istotną(-e) dla wyniku badania.

3.2. Procedury badań

Badane urządzenia poddaje się wibracjom o sinusoidalnym kształcie fali z przemiataniem logarytmicznym w zakresie od 7 Hz do 50 Hz i z powrotem do 7 Hz w ciągu 15 minut. Cykl ten należy powtórzyć 12 razy, co zajmie łącznie 3 godziny, w kierunku pionowym ustawienia mocowania REESS, określonego przez producenta.

Korelacja między częstotliwością a przyspieszeniem musi być zgodna z wartościami podanymi w tabeli 1:

Tabela 1

Częstotliwość i przyspieszenie

Częstotliwość (w Hz)	Przyspieszenie (w m/s ²)
7–18	10
18–30	Stopniowo zmniejszane z 10 do 2
30–50	2

Na wniosek producenta zastosować można wyższą wartość przyspieszenia, a także wyższą wartość maksymalnej częstotliwości.

Na wniosek producenta profil badania wibracyjnego określony przez producenta pojazdu, poddany weryfikacji pod kątem zastosowania w odniesieniu do pojazdu i uzgodniony z placówką techniczną, może być stosowany zamiast korelacji między częstotliwością a przyspieszeniem podanej w tabeli 1. Homologacja REESS poddanego badaniu z wykorzystaniem powyższej możliwości ograniczona jest do instalacji dla określonego typu pojazdu.

Po wibracji przeprowadza się cykl standardowy określony w załączniku 9 dodatek 1, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.

ZAŁĄCZNIK 9B

Badanie z gwałtownymi zmianami temperatury i próba cyklu termicznego

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie odporności REESS na nagłe zmiany temperatury. REESS poddaje się określonej liczbie cykli zmian temperatury, rozpoczynając w temperaturze otoczenia, a następnie wprowadzając cykliczne wahania między wysokimi a niskimi temperaturami. Cykl ten stanowi symulację szybkich zmian temperatury środowiska, na które REESS będzie prawdopodobnie narażony w okresie jego eksploatacji.

2. Instalacje

Badanie przeprowadza się na kompletnym REESS albo na podsystemach REESS. Jeśli producent zdecyduje się na przeprowadzenie badania na podsystemach REESS, musi on wykazać, że zasadne jest uznanie, iż wynik badania stanowi odzwierciedlenie wyniku, jaki w odniesieniu do bezpieczeństwa eksploatacji uzyskałby kompletny REESS poddany badaniu w tych samych warunkach. Jeżeli elektroniczny zespół zarządzania REESS nie jest zintegrowany wewnątrz obudowy osłaniającej ogniwa, wówczas, na życzenie producenta, można odstąpić od instalacji tego zespołu w badanym urządzeniu.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

Na początku badania badane urządzenie musi spełniać następujące warunki:

- a) należy dostosować stan naładowania zgodnie z załącznikiem 9 dodatek 2;
- b) wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i mają wpływ na wynik badania, muszą być włączone.

3.2. Procedura badania

Badane urządzenie pozostawia się przez co najmniej sześć godzin w temperaturze badania wynoszącej 60 ± 2 °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej, a następnie pozostawia się przez co najmniej sześć godzin w temperaturze wynoszącej -40 ± 2 °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, niższej. Przedział czasu pomiędzy okresami ze skrajnymi temperaturami badania nie może być dłuższy niż 30 minut. Procedurę tę powtarza się, dopóki nie przeprowadzonych zostanie co najmniej 5 cykli, po czym badane urządzenie pozostawia się przez 24 godziny w temperaturze otoczenia wynoszącej 22 ± 5 °C.

Po pozostawieniu urządzenia przez 24 godziny w stanie spoczynku przeprowadza się cykl standardowy określony w załączniku 9 dodatek 1, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.

ZAŁĄCZNIK 9C

Wstrząsy mechaniczne

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie bezpieczeństwa eksploatacji REESS pod obciążeniem statycznym, które może wystąpić podczas kolizji pojazdów.

2. Instalacja

2.1. Badanie przeprowadza się na kompletnym REESS albo na podsystemach REESS. Jeśli producent zdecyduje się na przeprowadzenie badania na podsystemach REESS, musi on wykazać, że zasadne jest uznanie, iż wynik badania stanowi odzwierciedlenie wyniku, jaki w odniesieniu do bezpieczeństwa eksploatacji uzyskałby kompletny REESS poddany badaniu w tych samych warunkach. Jeżeli elektroniczny zespół zarządzania REESS nie jest zintegrowany wewnątrz obudowy osłaniającej ogniwa, wówczas, na życzenie producenta, można odstąpić od instalacji tego zespołu w badanym urządzeniu.

2.2. Badane urządzenie musi być połączone z mocowaniem testowym jedynie za pomocą elementów przytwierdzających przewidzianych do montowania REESS lub podsystemów REESS w pojeździe.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania i wymagania

Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C;
- b) na początku badania należy dostosować stan naładowania zgodnie z załącznikiem 9 dodatek 2;
- c) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mają wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i na wynik badania.

3.2. Procedura badania

Przyspieszenie badanego urządzenia należy zmniejszać lub zwiększać, zgodnie z odpowiednimi wartościami przyspieszenia podanymi w tabelach 1–3. Producent podejmuje decyzję o tym, czy badania należy przeprowadzić w kierunku dodatnim czy w ujemnym, czy też w obu tych kierunkach.

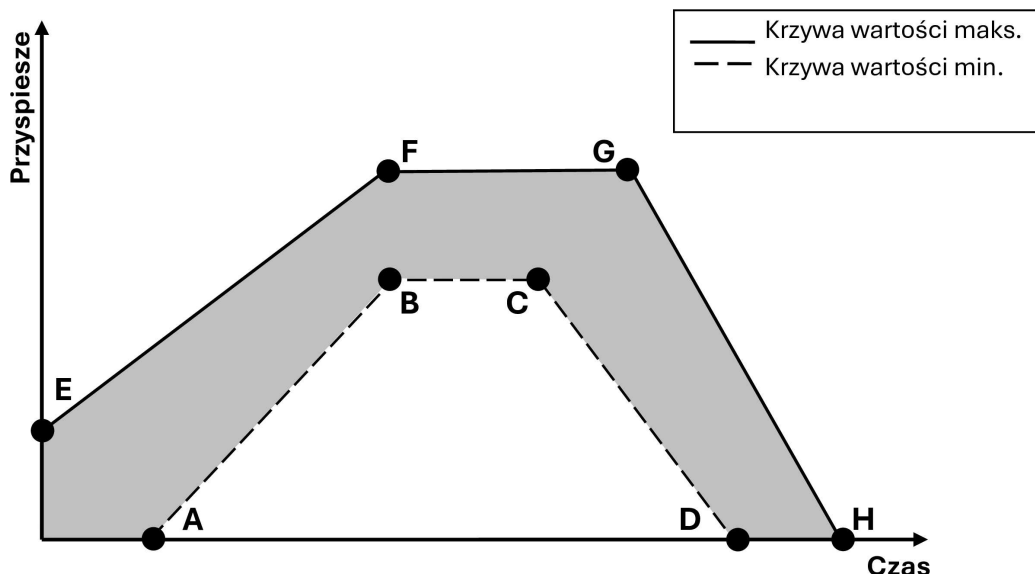
Do każdego impulsu probierczego można użyć osobnego badanego urządzenia.

Impuls probierczy musi mieścić się w zakresie wyznaczonym wartościami minimalnymi i maksymalnymi określonymi w tabelach 1–3. Badane urządzenie może zostać poddane wstrząsom o wyższym poziomie lub przez dłuższy okres niż wartości maksymalne podane w tabelach 1–3, jeżeli jest to zalecane przez producenta.

Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.

Rysunek 1

Ogólny opis impulsów probierczych

Tabela 1 w odniesieniu do pojazdów kategorii M₁ i N₁:

Punkt	Czas (w ms)	Przyspieszenie (w g)	
		wzdłużne	poprzeczne
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8
D	100	0	0
E	0	10	4,5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

Tabela 2 w odniesieniu do pojazdów kategorii M₂ i N₂:

Punkt	Czas (w ms)	Przyspieszenie (w g)	
		wzdłużne	poprzeczne
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Tabela 3 w odniesieniu do pojazdów kategorii M₃ i N₃:

Punkt	Czas (w ms)	Przyspieszenie (w g)	
		wzdłużne	poprzeczne
A	20	0	0
B	50	6,6	5
C	65	6,6	5
D	100	0	0
E	0	4	2,5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.

ZAŁĄCZNIK 9D

Integralność mechaniczna

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie bezpieczeństwa eksploatacji REESS pod obciążeniem stycznym, które może wystąpić podczas kolizji pojazdów.

2. Instalacje

2.1. Badanie przeprowadza się na kompletnym REESS albo na powiązanych podsystemach REESS, w tym ogniwach i ich połączeniach elektrycznych. Jeśli producent zdecyduje się na przeprowadzenie badania na powiązanych podsystemach, musi on wykazać, że zasadne jest uznanie, iż wynik badania stanowi odzwierciedlenie wyniku, jaki w odniesieniu do bezpieczeństwa eksploatacji uzyskałby kompletny REESS poddany badaniu w tych samych warunkach. Jeżeli elektroniczny zespół zarządzania REESS nie jest zintegrowany wewnątrz obudowy osłaniającej ogniwa, wówczas, na życzenie producenta, można odstąpić od instalacji tego zespołu w badanym urządzeniu.

2.2. Badane urządzenie musi być połączone z mocowaniem testowym zgodnie z zaleceniami producenta.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

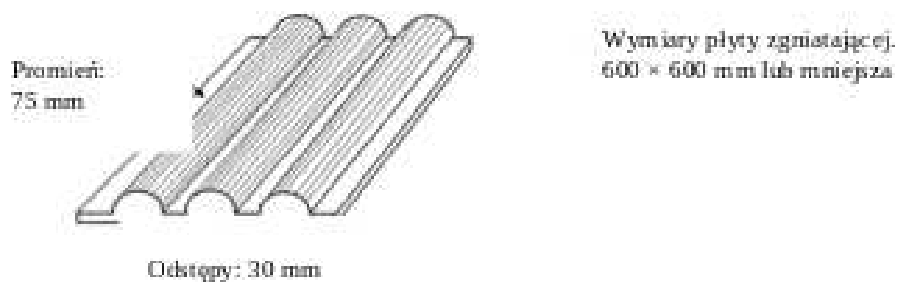
Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki i wymagania:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C;
- b) na początku badania należy dostosować stan naładowania zgodnie z załącznikiem 9 dodatek 2;
- c) na początku badania włącza się wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i które mają wpływ na wynik badania.
- d) jeżeli stosuje się pkt 6.4.2.1.2, do badanego urządzenia, na życzenie producenta, można przymocować konstrukcję nadwozia pojazdu, bariery przeciwporażeniowe, obudowy lub inne mechaniczne urządzenia funkcyjne zapewniające ochronę przed kontaktem czy to na zewnątrz, czy też wewnątrz REESS. Producent określa istotne elementy pełniące funkcję mechanicznych środków ochrony REESS. Badanie można przeprowadzić przy użyciu REESS zamocowanego w konstrukcji pojazdu w sposób, który jest reprezentatywny dla sposobu mocowania tego układu w pojeździe.

3.2. Próba zgniatania

3.2.1. Siła zgniatania

Badane urządzenie należy poddać zgniataniu między płytą oporową a płytą zgniatającą, jak pokazano na rysunku 1, przy użyciu siły co najmniej 100 kN, ale nieprzekraczającej 105 kN, chyba że określono inaczej zgodnie z pkt 6.4.2 niniejszego regulaminu, przy czym pełną siłę zgniatania należy osiągnąć w czasie krótszym niż 3 minuty, a czas przytrzymania nie może być krótszy niż 100 ms ani dłuższy niż 10 s.



Na wniosek producenta można zastosować większą siłę zgniatania, dłuższy czas do osiągnięcia jej pełnej wartości, dłuższy czas przytrzymania lub połączenie tych parametrów.

Przyłożenie siły określa producent wraz z placówką techniczną, uwzględniając kierunek przemieszczania się REESS w stosunku do instalacji tego układu w pojeździe. Siłę przykłada się; a) poziomo i prostopadle do kierunku przemieszczania się REESS oraz b) poziomo i prostopadle do kierunku przemieszczania się REESS. Dla każdego z podanych kierunków można użyć osobnego urządzenia badawczego.

Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.

ZAŁĄCZNIK 9E

Ognioodporność

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie odporności REESS na działanie ognia z zewnątrz pojazdu, spowodowanego np. wyciekami paliwa z pojazdu (z pojazdu z danym REESS albo z pojazdu znajdującego się w pobliżu). W takiej sytuacji kierowca i pasażerowie powinni mieć wystarczająco dużo czasu na ewakuację.

2. Instalacje

- 2.1. Badanie przeprowadza się na kompletnym REESS albo na podsystemach REESS. Jeśli producent zdecyduje się na przeprowadzenie badania na podsystemach REESS, musi on wykazać, że zasadne jest uznanie, iż wynik badania stanowi odzwierciedlenie wyniku, jaki w odniesieniu do bezpieczeństwa eksploatacji uzyskałby kompletny REESS poddany badaniu w tych samych warunkach. Jeżeli elektroniczny zespół zarządzania REESS nie jest zintegrowany wewnątrz obudowy osłaniającej ogniwa, wówczas, na życzenie producenta, można odstąpić od instalacji tego zespołu w badanym urządzeniu. W przypadku gdy odpowiednie podsystemy REESS są rozmieszczone w różnych miejscach pojazdu, badanie może zostać przeprowadzone na każdym odpowiednim podsystemie REESS.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki i wymagania:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze wynoszącej co najmniej 0 °C;
- b) na początku badania należy dostosować stan naładowania zgodnie z załącznikiem 9 dodatek 2;
- c) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mają wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i na wynik badania.

3.2. Procedura badania

Producent decyduje, czy badanie przeprowadzane jest w oparciu o pojazd, czy w oparciu o część.

3.2.1. Badanie w oparciu o pojazd

Badane urządzenie przytwierdza się do mocowania testowego, które jak najwierniej odwzorowuje mocowanie rzeczywiste; nie należy przy tym używać materiałów palnych, z wyjątkiem materiałów, które wchodzą w skład REESS. Sposób przytwierdzenia badanego urządzenia do mocowania testowego musi być zgodny z odnośnymi specyfikacjami dotyczącymi instalacji urządzenia w pojeździe. W przypadku REESS przeznaczonego do stosowania w określonym pojeździe należy uwzględnić części pojazdu, które w jakikolwiek sposób wpływają na kierunek przemieszczania się ognia.

3.2.2. Badanie w oparciu o część

W przypadku badania w oparciu o część producent ma do wyboru próbę ogniową dla pożaru powierzchniowego benzyny lub badanie za pomocą palnika LPG.

Badane urządzenie umieszcza się na ruszcie umiejscowionym nad panwią, w kierunku zgodnym z założeniami projektowymi producenta.

Ruszt musi być wykonany ze stalowych prętów o średnicy 6–10 mm, ułożonych w odstępach co 4–6 cm. W razie potrzeby stalowe pręty mogą zostać wsparte płaskimi elementami ze stali.

- 3.3. Konfiguracja próby ogniowej dla pożaru powierzchniowego benzyny zarówno w przypadku badania w oparciu o pojazd, jak i badania w oparciu o część.

Płomień, na którego działanie wystawia się badane urządzenie, uzyskiwany jest poprzez spalanie w panwi dostępnego w handlu paliwa do silników o zapłonie iskrowym (zwanego dalej „paliwem”). Ilość paliwa musi być wystarczająca do podtrzymania płomienia w warunkach swobodnego spalania przez cały czas trwania procedury badania.

Ogień musi obejmować całą powierzchnię panwi przez cały czas wystawiania na działanie ognia. Wymiary panwi muszą być dobrane w sposób zapewniający poddanie boków badanego urządzenia działaniu płomieni. Dlatego też wymiary panwi muszą być większe od rzutu poziomego badanego urządzenia o co najmniej 20 cm, ale o nie więcej niż 50 cm. Na początku badania boczne ściany panwi nie mogą wystawać ponad poziom nalanego do niej paliwa o więcej niż 8 cm.

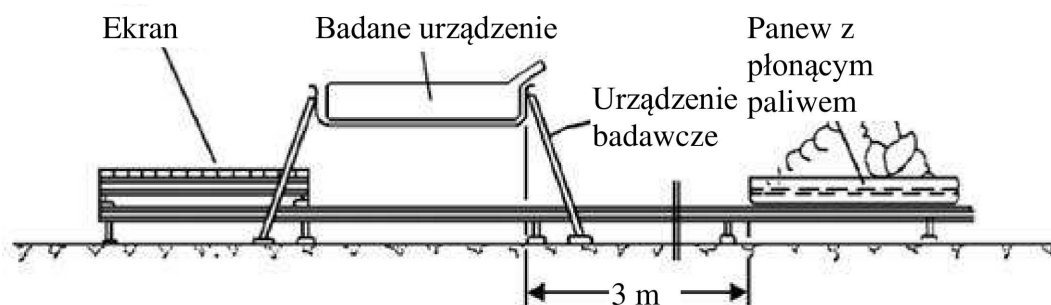
- 3.3.1. Panew napełniona paliwem umieszczana jest pod badanym urządzeniem w taki sposób, aby odległość między poziomem paliwa w panwi a spodem badanego urządzenia odpowiadała – w przypadku przeprowadzania badania zgodnie z pkt 3.2.1 powyżej – mierzonej od powierzchni jezdni wysokości, na jakiej zgodnie z projektem znajdować się ma badane urządzenie, gdy masa pojazdu równa jest jego masie własnej, lub wynosiła około 50 cm w przypadku przeprowadzania badania zgodnie z pkt 3.2.2 powyżej. Panew albo mocowanie testowe albo oba te elementy muszą umożliwiać ich swobodne przemieszczanie.
- 3.3.2. Na etapie C badania panew jest przykryta ekranem. Ekran umieszcza się na wysokości $3 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$ nad poziomem paliwa mierzonym przed zapaleniem paliwa. Ekran musi być wykonany z materiału ogniotrwałego, zgodnie z wymaganiem określonym w załączniku 9E dodatek 1. Między cegłami nie może być żadnych odstępów i muszą być one umieszczone nad panwią z paliwem w taki sposób, aby otwory w nich nie były zablokowane. Długość i wysokość ramy muszą być o 2–4 cm mniejsze niż wewnętrzne wymiary panwi, tak aby między ramą a ścianą panwi pozostawał odstęp wynoszący 1–2 cm, zapewniający dostęp powietrza. Przed badaniem ekran musi mieć co najmniej temperaturę otoczenia. Cegły ogniotrwałe mogą być zwilżane w celu zapewnienia powtarzalnych warunków badania.
- 3.3.3. Jeżeli badania przeprowadza się na otwartym powietrzu, należy zapewnić odpowiednią ochronę przed wiatrem, a prędkość wiatru na poziomie panwi nie może przekraczać 2,5 km/h.
- 3.3.4. Jeżeli paliwo ma temperaturę co najmniej $20 \text{ }^\circ\text{C}$, badanie obejmuje trzy etapy B–D. W przeciwnym razie badanie obejmuje cztery etapy A–D.

- 3.3.4.1. Etap A: Ogrzewanie wstępne (rys. 1)

W momencie zapalenia paliwa w panwi musi ona znajdować się w odległości co najmniej 3 m od badanego urządzenia. Po 60 s ogrzewania wstępnego panew umieszcza się pod badanym urządzeniem. Jeżeli panew jest zbyt duża, aby ją przemieszczać bez ryzyka rozlania itp., wówczas badane urządzenie i konstrukcję, na której jest ono umieszczone, przesuwa się nad panew.

Rysunek 1

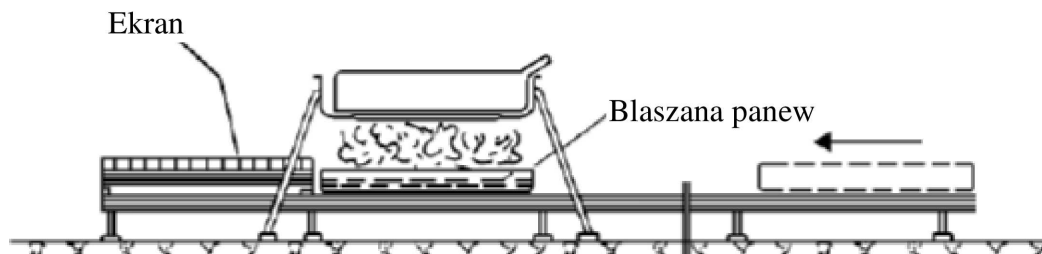
Etap A: Ogrzewanie wstępne



- 3.3.4.2. Etap B: Bezpośrednie wystawienie na działanie płomieni (rys. 2)

Badane urządzenie wystawia się przez 70 sekund na działanie płomieni powstających w wyniku swobodnego spalania paliwa.

Rysunek 2

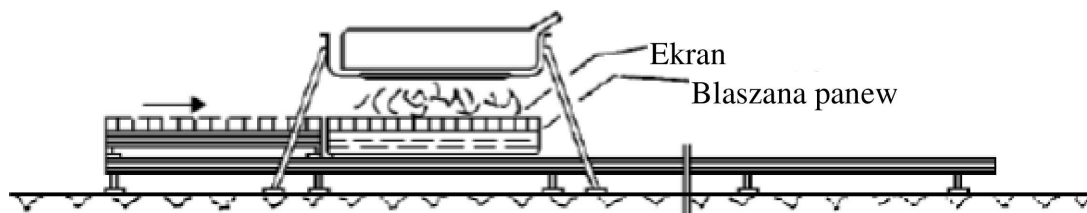
Etap B: Bezpośrednie wystawienie na działanie płomieni

3.3.4.3. Etap C: Pośrednie wystawienie na działanie płomieni (rys. 3)

Bezpośrednio po zakończeniu etapu B między panwią z płonącym paliwem a badanym urządzeniem umieszcza się ekran. Badane urządzenie wystawia się na działanie zredukowanych w ten sposób płomieni przez kolejnych 60 sekund.

Zamiast przeprowadzania etapu C badania można, na życzenie producenta, kontynuować etap B przez dodatkowe 60 sekund.

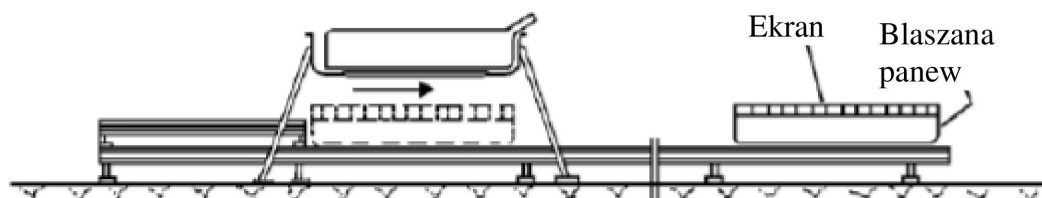
Rysunek 3

Etap C: Pośrednie wystawienie na działanie płomieni

3.3.4.4. Etap D: Zakończenie badania (rys. 4)

Panew z płonącym paliwem, przykrytą ekranem, należy odsunąć z powrotem do pozycji opisanej na etapie A. Nie gasi się płomieni na badanym urządzeniu. Po odsunięciu panwi obserwuje się badane urządzenie do czasu, gdy temperatura powierzchni tego urządzenia spadnie do temperatury otoczenia lub zmniejszyła się przez co najmniej 3 godziny.

Rysunek 4

Etap D: Zakończenie badania

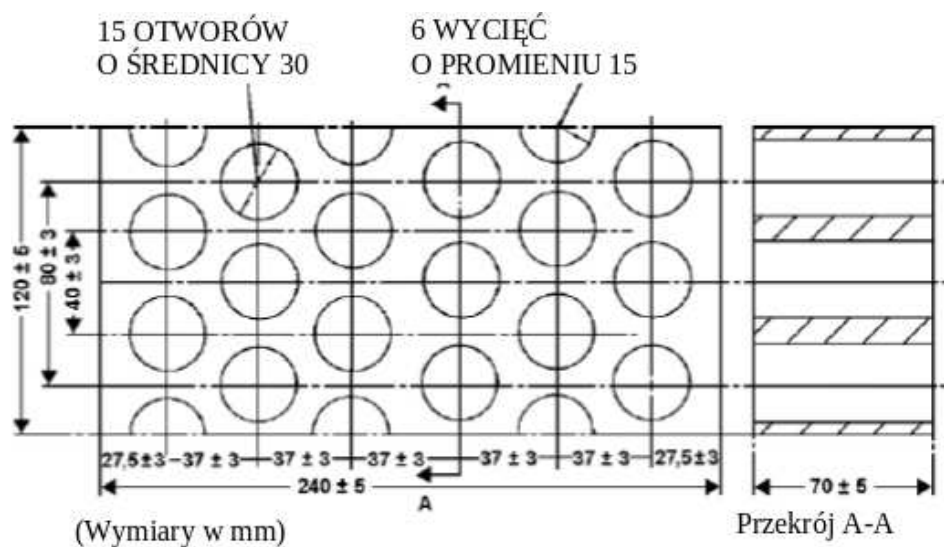
3.4. Konfiguracja próby ogniowej za pomocą palnika LPG w przypadku badania w oparciu o część

- 3.4.1. Badane urządzenie umieszcza się na aparaturze badawczej w pozycji zgodnej z założeniami projektowymi producenta.
- 3.4.2. Płomień, na którego działanie wystawiane jest badane urządzenie, otrzymuje się za pomocą palnika LPG. Wysokość płomienia musi wynosić co najmniej około 60 cm bez obecności badanego urządzenia.

- 3.4.3. Temperaturę płomienia należy stale mierzyć za pomocą czujników temperatury. Co sekundę należy obliczać średnią temperaturę przez cały czas wystawiania na działanie ognia jako średnią arytmetyczną wartości temperatury zmierzonych przez wszystkie czujniki temperatury spełniające wymagania dotyczące umiejscowienia opisane w pkt 3.4.4.
- 3.4.4. Wszystkie czujniki temperatury należy zamontować na wysokości 5 ± 1 cm poniżej najniższego punktu zewnętrznej powierzchni badanego urządzenia znajdującego się w pozycji opisanej w pkt 3.4.1. Co najmniej jeden czujnik temperatury musi znajdować się na środku badanego urządzenia, a co najmniej cztery czujniki temperatury muszą znajdować się w odległości 10 cm od krawędzi badanego urządzenia w kierunku jego środka, a odległość między tymi czujnikami musi być niemal identyczna.
- 3.4.5. Spód badanego urządzenia musi być wystawiony na działanie równomiernego płomienia bezpośrednio i całkowicie w wyniku spalania paliwa. Wielkość płomienia z palnika LPG musi być większa od rzutu poziomego badanego urządzenia o co najmniej 20 cm.
- 3.4.6. Średnią temperaturę wynoszącą 800 °C należy osiągnąć w ciągu 30 sekund, a następnie utrzymywać temperaturę w przedziale 800–1 100 °C. Badane urządzenie musi być wstawione na działanie płomieni przez 2 minuty.
- 3.4.7. Po bezpośrednim wystawieniu na działanie płomieni obserwuje się badane urządzenie do czasu, gdy temperatura powierzchni tego urządzenia spadnie do temperatury otoczenia lub zmniejszyła się przez co najmniej 3 godziny.

ZAŁĄCZNIK 9E – Dodatek 1

Wymiary i dane techniczne cegieł ogniotrwałych



Ogniodporność:	(Seger-Kegel) SK 30
Zawartość Al ₂ O ₃ :	30–33 %
Porowatość otwarta (Po):	20–22 % obj.
Gęstość:	1 900–2 000 kg/m ³
Rzeczywista powierzchnia otworów:	44,18 %

ZAŁĄCZNIK 9F

Zabezpieczenie przed zwarcie zewnętrznym

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przed zwarcie, aby uchronić REESS przed wszelkimi dalszymi poważnymi konsekwencjami wywołanymi prądem zwarciovym.

2. Instalacje

Badanie przeprowadza się na kompletnym pojeździe, na kompletnym REESS albo na podsystemach REESS. Jeśli producent zdecyduje się na przeprowadzenie badania na podsystemach REESS, badane urządzenie musi być w stanie dostarczyć napięcie znamionowe kompletnego REESS, a producent musi wykazać, że zasadne jest uznanie, iż wynik badania stanowi odzwierciedlenie wyniku, jaki w odniesieniu do bezpieczeństwa eksploatacji uzyskałby kompletny REESS poddany badaniu w tych samych warunkach. Jeżeli elektroniczny zespół zarządzania REESS nie jest zintegrowany wewnątrz obudowy osłaniającej ogniwa, wówczas, na życzenie producenta, można odstąpić od instalacji tego zespołu w badanym urządzeniu. W przypadku badania z udziałem kompletnego pojazdu producent może przedstawić informacje umożliwiające podłączenie zespołu przewodów rozgałęziających do miejsca znajdującego się tuż poza REESS, co pozwoliłoby na doprowadzenie do zwarcia w REESS.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej;
- b) na początku badania należy dostosować stan naładowania zgodnie z załącznikiem 9 dodatek 2;
- c) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i mają wpływ na wynik badania.
- d) w przypadku badania z kompletnym pojazdem zespół przewodów rozgałęziających zostaje podłączony do miejsca określonego przez producenta i włącza się układy zabezpieczające pojazd, które mają wpływ na wynik badania.

3.2. Zwarcie

Na początku badania wszystkie styczniki główne służące do ładowania i rozładowywania muszą być zamknięte, tak aby odtworzyć warunki w stanie gotowości do czynnej jazdy, a także w stanie umożliwiającym ładowanie ze źródła zewnętrznego. Jeżeli nie można tego osiągnąć wykonując badanie jednokrotnie, badanie przeprowadza się dwukrotnie lub więcej razy.

Do badania z kompletnym REESS lub podsystemami REESS dodatnie i ujemne zaciski badanego urządzenia należy połączyć ze sobą, aby doprowadzić do zwarcia. Połączenie wykorzystywane do tego celu musi posiadać rezystancję o wartości nieprzekraczającej 5 mΩ.

W przypadku badania z kompletnym pojazdem do zwarcia doprowadza się za pośrednictwem zespołu przewodów rozgałęziających. Połączenie wykorzystywane w celu doprowadzenia do zwarcia (w tym przewody) musi posiadać rezystancję o wartości nieprzekraczającej 5 mΩ.

Zwarcie musi trwać do czasu potwierdzenia przerwania prądu zwarciovego przez funkcję zabezpieczenia REESS lub przez co najmniej jedną godzinę od ustabilizowania się temperatury mierzonej na obudowie badanego urządzenia, to jest osiągnięcia stanu, w którym gradient temperatury zmienia się o mniej niż 4 °C w ciągu 2 godzin.

3.3. Cykl standardowy i okres obserwacji

Bezpośrednio po przerwaniu zwarcia przeprowadza się cykl standardowy określony w załączniku 9 dodatek 1, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.

ZAŁĄCZNIK 9G

Zabezpieczenie przed przeładowaniem

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przed przeładowaniem, aby uchronić REESS przed wszelkimi dalszymi poważnymi konsekwencjami wywołanymi zbyt wysokim stanem naładowania.

2. Instalacje

Badanie to przeprowadza się w normalnych warunkach eksploatacji, na kompletnym pojeździe albo kompletnym REESS. W badanym urządzeniu można pominąć układy pomocnicze, które nie mają wpływu na wyniki badania.

Badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego badanego urządzenia pod warunkiem, że modyfikacje te nie mają wpływu na wyniki badania.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki i wymagania:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej;
- b) stan naładowania REESS należy dostosować w okolicach połowy normalnego zakresu roboczego w drodze normalnej eksploatacji zalecanej przez producenta, takiej jak jazda pojazdem lub korzystanie z ładowarki zewnętrznej. Dokładna regulacja nie jest konieczna, o ile został uruchomiony normalny tryb pracy REESS;
- c) w przypadku badania w oparciu o pojazd pojazdów wyposażonych w pokładowe układy przekształcania energii (np. silnik spalinowy wewnętrznego spalania, ogniwo paliwowe itp.) należy nalać paliwo w ilości umożliwiającej działanie takich układów przekształcania energii;
- d) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i mają wpływ na wynik badania. Wszystkie styczniki główne służące do ładowania muszą być zamknięte.

3.2. Ładowanie

Procedurę ładowania REESS w przypadku badania w oparciu o pojazd należy przeprowadzić zgodnie z pkt 3.2.1 i 3.2.2, przy czym wybór procedury musi być odpowiedni dla danego trybu pracy pojazdu i funkcjonalności układu zabezpieczającego. Alternatywnie procedurę ładowania REESS na potrzeby badania w oparciu o pojazd należy przeprowadzić zgodnie z pkt 3.2.3. W przypadku badania w oparciu o część procedurę ładowania należy przeprowadzić zgodnie z pkt 3.2.4.

3.2.1. Ładowanie w trakcie jazdy pojazdu

Procedura ta ma zastosowanie do badań w oparciu o pojazd w stanie gotowości do czynnej jazdy:

- a) w przypadku pojazdów, które można ładować za pomocą pokładowych źródeł energii (np. układów odzyskiwania energii, pokładowych układów przekształcania energii), pojazd musi poruszać się na hamowni podwozowej. Jazdę pojazdu na hamowni podwozowej (np. symulacja jazdy ciągłej z góry), która zapewni racjonalnie możliwą do osiągnięcia wysokość prądu ładowania, ustala się – w stosownych przypadkach – po konsultacji z producentem;
- b) REESS należy ładować w trakcie jazdy pojazdu na hamowni podwozowej zgodnie z pkt 3.2.1 lit. a). Jazda na hamowni podwozowej musi zakończyć się w momencie, w którym znajdujące się w pojeździe urządzenia zabezpieczające przed przeładowaniem wyłączą prąd ładowania REESS, lub gdy temperatura REESS ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 2 °C w ciągu 1 godziny. Jeżeli funkcja automatycznego przerwania znajdującego się w pojeździe urządzenia zabezpieczającego przed przeładowaniem nie zadziałała lub jeżeli urządzenie nie ma takiej funkcji, ładowanie kontynuowane jest do momentu, w którym REESS osiągnie temperaturę 10 °C powyżej swojej maksymalnej temperatury roboczej określonej przez producenta;

- c) bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się jeden cykl standardowy określony w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że uniemożliwia to pojazd podczas jazdy na hamowni podwoziowej.

3.2.2. Ładowanie za pomocą zewnętrznego źródła energii elektrycznej (badanie w oparciu o pojazd).

Procedura ta ma zastosowanie do badania w oparciu o pojazd w odniesieniu do pojazdów doładowywanych zewnętrznie:

- a) gniazdo pojazdu do normalnego użytku, jeżeli istnieje, musi być wykorzystywane do podłączenia zewnętrznych urządzeń zasilania energią elektryczną. Należy zmienić lub wyłączyć sterowanie ładowaniem w zewnętrznym urządzeniu zasilania energią elektryczną, aby umożliwić ładowanie określone w pkt 3.2.2 lit. b) poniżej;
- b) REESS należy ładować przy użyciu zewnętrznych urządzeń zasilania energią elektryczną o maksymalnym prądzie ładowania określonym przez producenta. Ładowanie musi się zakończyć w momencie, w którym znajduje się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed przeładowaniem wyłączą prąd ładowania REESS. Jeżeli znajdujące się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed przeładowaniem nie zadziała lub jeżeli nie ma takiego urządzenia, ładowanie kontynuowane jest do momentu, w którym REESS osiągnie temperaturę 10 °C powyżej swojej maksymalnej temperatury roboczej określonej przez producenta. W przypadku gdy prąd ładowania nie zostanie przerwany oraz w przypadku, gdy temperatura REESS pozostanie niższa niż 10 °C powyżej maksymalnej temperatury roboczej pracę pojazdu należy zakończyć 12 godzin po rozpoczęciu ładowania przy użyciu zewnętrznych urządzeń zasilania energią elektryczną;
- c) bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się jeden cykl standardowy określony w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że uniemożliwia to pojazd, podczas jazdy na hamowni podwoziowej w celu rozładowania i z zewnętrznym urządzeniem zasilania energią elektryczną w celu ładowania.

3.2.3. Ładowanie poprzez podłączenie zespołu przewodów rozgałęziających (badanie w oparciu o pojazd)

Procedura ta ma zastosowanie do badań w oparciu o pojazd zarówno w odniesieniu do pojazdów doładowywanych zewnętrznie, jak i pojazdów, które można doładowywać wyłącznie przy użyciu pokładowych źródeł energii, oraz w odniesieniu do których producent przedstawia informacje umożliwiające podłączenie zespołu przewodów rozgałęziających do miejsca znajdującego się tuż poza REESS, co umożliwia ładowanie REESS:

- a) zespół przewodów rozgałęziających jest połączony z pojazdem w sposób określony przez producenta. Ustawienie prądu/napięcia wyzwalającego zewnętrznego urządzenia ładującego/rozładowującego musi być co najmniej o 10 procent wyższe niż granica prądu/napięcia badanego urządzenia. Zewnętrzne urządzenie zasilania energią elektryczną jest połączone z zespołem przewodów rozgałęziających. REESS należy ładować przy użyciu zewnętrznych źródeł energii elektrycznej o maksymalnym prądzie ładowania określonym przez producenta;
- b) ładowanie musi się zakończyć w momencie, w którym znajdujące się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed przeładowaniem wyłączą prąd ładowania REESS. Jeżeli znajdujące się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed przeładowaniem nie zadziała lub jeżeli nie ma takiego urządzenia, ładowanie kontynuowane jest do momentu, w którym temperatura REESS wynosi 10 °C powyżej swojej maksymalnej temperatury roboczej określonej przez producenta. W przypadku gdy prąd ładowania nie zostanie przerwany oraz w przypadku, gdy temperatura REESS pozostanie niższa niż 10 °C powyżej maksymalnej temperatury roboczej pracę pojazdu należy zakończyć 12 godzin po rozpoczęciu ładowania przy użyciu zewnętrznych urządzeń zasilania energią elektryczną;
- c) bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się jeden cykl standardowy określony w dodatku 1 do załącznika 9 (w przypadku kompletnego pojazdu), chyba że pojazd to uniemożliwia.

3.2.4. Ładowanie za pomocą zewnętrznego źródła energii elektrycznej (badanie w oparciu o część).

Procedura ta ma zastosowanie do badania w oparciu o część:

- a) zewnętrzne urządzenie ładujące/rozładowujące należy połączyć z głównymi zaciskami REESS. Ograniczenia zastosowane w aparaturze badawczej w funkcji sterowania ładowaniem muszą zostać dezaktywowane;

- b) REESS należy ładować przy użyciu zewnętrznego urządzenia ładującego/rozładowującego o maksymalnym prądzie ładowania określonym przez producenta. Ładowanie musi się zakończyć w momencie, w którym urządzenia zabezpieczające REESS przed przeładowaniem wyłączą prąd ładowania REESS. Jeżeli urządzenie zabezpieczające REESS przed przeładowaniem nie zadziała lub jeżeli nie ma takiego urządzenia, ładowanie kontynuowane jest do momentu, w którym REESS osiągnie temperaturę 10 °C powyżej swojej maksymalnej temperatury roboczej określonej przez producenta. W przypadku gdy prąd ładowania nie zostanie przerwany oraz w przypadku, gdy temperatura REESS pozostanie niższa niż 10 °C powyżej maksymalnej temperatury roboczej ładowanie należy zakończyć 12 godzin po rozpoczęciu ładowania przy użyciu zewnętrznych urządzeń zasilania energią elektryczną;
 - c) bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się jeden cykl standardowy określony w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że uniemożliwia to REESS, z zewnętrznym urządzeniem ładującym/rozładowującym.
- 3.3. Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.
-

ZAŁĄCZNIK 9H

Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przed nadmiernym rozładowaniem, aby uchronić REESS przed wszelkimi poważnymi konsekwencjami wywołanymi zbyt niskim stanem naładowania.

2. Instalacje

Badanie to przeprowadza się w normalnych warunkach eksploatacji, na kompletnym pojeździe albo kompletnym REESS. W badanym urządzeniu można pominąć układy pomocnicze, które nie mają wpływu na wyniki badania.

Badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego badanego urządzenia pod warunkiem, że modyfikacje te nie mają wpływu na wyniki badania.

3. Procedury

3.1. Ogólne warunki badania

Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki i wymagania:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej;
- b) stan naładowania REESS należy dostosować na niższym poziomie, ale w ramach zakresu roboczego w drodze normalnej eksploatacji zalecanej przez producenta, takiej jak jazda pojazdem lub korzystanie z ładowarki zewnętrznej. Dokładna regulacja nie jest konieczna, o ile został uruchomiony normalny tryb pracy REESS;
- c) w przypadku badania w oparciu o pojazd pojazdów wyposażonych w pokładowe układy przekształcania energii (np. silnik spalinowy wewnętrznego spalania, ogniwo paliwowe itp.) należy zmniejszyć energię elektryczną z takich pokładowych urządzeń przekształcania energii, na przykład dostosowując poziom paliwa do poziomu prawie pustego, ale w ilości pozwalającej na przejście pojazdu w stan gotowości do czynnej jazdy;
- d) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i mają wpływ na wynik badania.

3.2. Rozładowywanie

W przypadku badania w oparciu o pojazd procedurę rozładowywania REESS należy przeprowadzić zgodnie z pkt 3.2.1 i 3.2.2. Alternatywnie procedurę rozładowywania REESS na potrzeby badania w oparciu o pojazd należy przeprowadzić zgodnie z pkt 3.2.3. W przypadku badania w oparciu o część procedurę rozładowywania należy przeprowadzić zgodnie z pkt 3.2.4.

3.2.1. Rozładowywanie podczas jazdy pojazdu

Procedura ta ma zastosowanie do badań w oparciu o pojazd w stanie gotowości do czynnej jazdy:

- a) pojazd musi poruszać się na hamowni podwoziowej. Jazdę pojazdu na hamowni podwoziowej (np. symulacja jazdy ciągłej przy stałej prędkości), która zapewni racjonalnie możliwą do osiągnięcia stałą moc rozładowywania, ustala się – w stosownych przypadkach – po konsultacji z producentem;
- b) REESS należy rozładować w trakcie jazdy pojazdu na hamowni podwoziowej zgodnie z pkt 3.2.1 lit. a). Jazda na hamowni podwoziowej musi zakończyć się w momencie, w którym znajdujące się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym rozładowaniem wyłączy prąd rozładowania REESS, lub gdy temperatura REESS ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin. Jeżeli urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym rozładowaniem nie zadziała lub jeżeli nie ma takiego urządzenia, rozładowywanie kontynuowane jest do momentu, w którym REESS zostanie rozładowane do poziomu 25 % swego napięcia nominalnego;

- c) bezpośrednio po zakończeniu rozładowania następuje jedno standardowe ładowanie, po czym przeprowadza się jedno standardowe rozładowanie określone w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że pojazd to uniemożliwia.

3.2.2. Rozładowywanie za pomocą pomocniczego wyposażenia elektrycznego (badanie w oparciu o pojazd)

Procedura ta ma zastosowanie do badań w oparciu o pojazd w warunkach postoju:

- a) pojazd należy przestawić w tryb pracy stacjonarnej, umożliwiający pobór energii elektrycznej z REESS przez pomocnicze wyposażenie elektryczne. Taki tryb pracy określa się, w razie potrzeby, po konsultacji z producentem. W stosownych przypadkach można wykorzystać urządzenia unieruchamiające pojazd (np. podstawki klinowe pod koła), jeżeli jest to konieczne do zapewnienia bezpieczeństwa podczas badania;
- b) REESS należy rozładować w drodze pracy pomocniczego wyposażenia elektrycznego, klimatyzacji, ogrzewania, oświetlenia, sprzętu audiowizualnego itp., które można włączyć zgodnie z warunkami określonymi w pkt 3.2.2 lit. a). Operacja musi zakończyć się w momencie, w którym znajdujące się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym rozładowaniem wyłączy prąd rozładowania REESS, lub gdy temperatura REESS ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin. Jeżeli urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym rozładowaniem nie zadziała lub jeżeli nie ma takiego urządzenia, rozładowywanie kontynuowane jest do momentu, w którym REESS zostanie rozładowane do poziomu 25 % swego napięcia nominalnego;
- c) bezpośrednio po zakończeniu rozładowania następuje jedno standardowe ładowanie, po czym przeprowadza się jedno standardowe rozładowanie określone w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że pojazd to uniemożliwia.

3.2.3. Rozładowanie REESS przy użyciu rezystora wyładowczego (badanie w oparciu o pojazd)

Procedura ta ma zastosowanie do pojazdów, w przypadku których producent przedstawia informacje umożliwiające podłączenie zespołu przewodów rozgałęziających do miejsca znajdującego się tuż poza REESS, co umożliwia rozładowanie REESS:

- a) zespół przewodów rozgałęziających należy połączyć z pojazdem w sposób określony przez producenta. Pojazd należy wprowadzić w stan gotowości do czynnej jazdy;
- b) rezystor wyładowczy podłącza się do zespołu przewodów rozgałęziających, a REESS należy rozładować przy wskaźniku rozładowania odpowiadającym normalnym warunkom pracy, zgodnie z informacjami dostarczonymi przez producenta. Można zastosować rezystor o mocy rozładowania 1 kW;
- c) badanie musi zakończyć się w momencie, w którym znajdujące się w pojeździe urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym rozładowaniem wyłączy prąd rozładowania REESS, lub gdy temperatura REESS ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin. Jeżeli funkcja automatycznego przerwania rozładowania nie zadziała lub jeżeli urządzenie nie ma takiej funkcji, rozładowywanie kontynuowane jest do momentu, w którym REESS zostanie rozładowane do poziomu 25 % swego napięcia nominalnego;
- d) bezpośrednio po zakończeniu rozładowania następuje jedno standardowe ładowanie, po czym przeprowadza się jedno standardowe rozładowanie określone w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że pojazd to uniemożliwia.

3.2.4. Rozładowywanie za pomocą wyposażenia zewnętrznego (badanie w oparciu o część).

Procedura ta ma zastosowanie do badania w oparciu o część:

- a) wszystkie stosowne styczniki główne muszą zostać zamknięte. Zewnętrzne wyposażenie ładujące/rozładowujące należy połączyć z głównymi zaciskami badanego urządzenia;
- b) badane urządzenie należy rozładować stabilnym prądem w normalnym zakresie roboczym określonym przez producenta;
- c) rozładowanie należy kontynuować do momentu, w którym badane urządzenie (automatycznie) wyłączy prąd rozładowania REESS, lub gdy temperatura badanego urządzenia ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin. Jeżeli funkcja automatycznego przerwania nie zadziała lub jeżeli urządzenie nie ma takiej funkcji, rozładowywanie kontynuowane jest do momentu, w którym badane urządzenie zostanie rozładowane do poziomu 25 % swego napięcia nominalnego;

- d) bezpośrednio po zakończeniu rozładowywania następuje jedno standardowe ładowanie, po czym przeprowadza się jedno standardowe rozładowanie określone w dodatku 1 do załącznika 9, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.
- 3.3. Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.
-

ZAŁĄCZNIK 9I

Zabezpieczenie przed przegrzaniem

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia REESS przed wewnętrznym przegrzaniem podczas pracy układu. Jeżeli żadne specjalne zabezpieczenia nie są konieczne w celu zapobieżenia osiągnięciu przez REESS stanu zagrożenia bezpieczeństwa w wyniku wewnętrznego przegrzania, należy wykazać bezpieczeństwo eksploatacji REESS bez takich zabezpieczeń.

2. Badanie można przeprowadzić z wykorzystaniem kompletnego REESS zgodnie z pkt 3 i 4 lub kompletnego pojazdu zgodnie z pkt 5 i 6.

3. Instalacja w przypadku badania przeprowadzonego z wykorzystaniem kompletnego REESS

3.1. W badanym urządzeniu można pominąć układy pomocnicze, które nie mają wpływu na wyniki badania. Badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego badanego urządzenia pod warunkiem, że modyfikacje te nie mają wpływu na wyniki badania.

3.2. Jeżeli REESS jest wyposażony w funkcję chłodzenia i w przypadku gdy REESS będzie nadal funkcjonował prawidłowo, dostarczając swoją normalną moc bez działającego układu funkcji chłodzenia, na potrzeby badania układ chłodzenia należy dezaktywować.

3.3. Podczas badania temperaturę badanego urządzenia mierzy się nieprzerwanie wewnątrz obudowy w pobliżu ogniw, w celu monitorowania zmian temperatury. Jeżeli dostępny jest czujnik pokładowy, można go użyć wraz z kompatybilnymi narzędziami do odczytania sygnału.

3.4. REESS umieszcza się w piecu konwekcyjnym lub w komorze klimatycznej. Jeżeli jest to konieczne do przeprowadzenia badania, REESS należy połączyć z pozostałymi elementami układu sterowania pojazdu za pomocą przedłużaczy. Zewnętrzne urządzenie ładujące/rozładowujące można podłączyć pod nadzorem producenta pojazdu.

4. Procedury badań dotyczące badania przeprowadzonego z wykorzystaniem kompletnego REESS.

4.1. Na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mają wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i na wynik badania, z wyjątkiem wszelkich systemów dezaktywowanych zgodnie z pkt 3.2 powyżej.

4.2. Badane urządzenie należy ładować i rozładowywać za pomocą zewnętrznego urządzenia ładującego/rozładowującego w sposób ciągły prądem, który spowoduje wzrost temperatury ogniw tak szybko, jak to możliwe w ramach normalnych warunków eksploatacji określonych przez producenta, do zakończenia badania.

Alternatywnie ładowanie i rozładowanie można przeprowadzić poprzez jazdę pojazdem na hamowni podwoziowej, przy czym sposób jazdy określa się po konsultacji z producentem w celu osiągnięcia powyższych warunków.

4.3. Temperaturę w komorze lub piecu podnosi się stopniowo, od 20 ± 10 °C lub wyższej temperatury na żądanie producenta, aż do osiągnięcia temperatury wyznaczonej, w zależności od przypadku, zgodnie z pkt 4.3.1 lub pkt 4.3.2 poniżej, a następnie utrzymuje się tę temperaturę lub temperaturę wyższą od niej, aż do zakończenia badania.

4.3.1. Jeżeli REESS jest wyposażony w zabezpieczenia przed wewnętrznym przegrzaniem, temperaturę podnosi się do temperatury określonej przez producenta jako próg temperatury roboczej w odniesieniu do zastosowanych zabezpieczeń, tak aby zapewnić wzrost temperatury badanego urządzenia w sposób określony w pkt 4.2 powyżej.

- 4.3.2. Jeżeli REESS nie jest wyposażony w żadne szczególne zabezpieczenia przed wewnętrznym przegrzaniem, temperaturę podnosi się do najwyższej temperatury roboczej określonej przez producenta.
- 4.4. Zakończenie badania: Badanie zostaje zakończone z chwilą wystąpienia jednej z poniższych sytuacji:
- badane urządzenie uniemożliwia lub ogranicza ładowanie lub rozładowywanie, aby zapobiec wzrostowi temperatury;
 - temperatura badanego urządzenia ulega stabilizacji, to jest zmienia się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin;
 - niespełnione zostaje którekolwiek z kryteriów akceptacji określonych w pkt 6.9.2.1 regulaminu.
5. Instalacja w przypadku badania przeprowadzonego z wykorzystaniem kompletnego pojazdu
- 5.1. Na podstawie informacji uzyskanych od producenta, w przypadku REESS wyposażonego w funkcję chłodzenia układ chłodzenia powinien być wyłączony lub w trybie znacznie ograniczonego działania (w przypadku REESS, który nie będzie działał z wyłączonym układem chłodzenia) na czas badania.
- 5.2. Podczas badania temperaturę REESS mierzy się nieprzerwanie wewnątrz obudowy w pobliżu ogniw, w celu monitorowania zmian temperatury, przy użyciu czujników pokładowych i kompatybilnych narzędzi zgodnie z informacjami dostarczonymi przez producenta na potrzeby odczytu sygnałów.
- 5.3. Pojazd należy umieścić w komorze klimatycznej ustawionej na temperaturę 40–45 °C na co najmniej 6 godzin.
6. Procedury badań dotyczące badania przeprowadzonego z wykorzystaniem kompletnego pojazdu.
- 6.1. Pojazd należy ładować i rozładowywać w sposób, który spowoduje wzrost temperatury ogniw REESS tak szybko, jak to możliwe w ramach normalnych warunków eksploatacji określonych przez producenta, do zakończenia badania.
- Ładowanie i rozładowanie należy przeprowadzić poprzez jazdę pojazdem na hamowni podwoziowej, przy czym sposób jazdy określa się po konsultacji z producentem w celu osiągnięcia powyższych warunków.
- W przypadku pojazdu, który można ładować z zasilacza zewnętrznego, ładowanie można przeprowadzić z wykorzystaniem zasilacza zewnętrznego, jeżeli przewiduje się szybszy wzrost temperatury.
- 6.2. Badanie zostaje zakończone z chwilą wystąpienia jednej z poniższych sytuacji:
- pojazd kończy ładowanie lub rozładowywanie;
 - temperatura REESS stabilizuje się, to jest zmienia się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin;
 - niespełnione zostaje którekolwiek z kryteriów akceptacji określonych w pkt 6.9.2.1 regulaminu;
 - upłyną trzy godziny od momentu rozpoczęcia cykli ładowania/rozładowania określonych w pkt 6.1.

ZAŁĄCZNIK 9J

Zabezpieczenie przetężeniowe

1. Cel

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przetężeniowego podczas ładowania ze źródła zewnętrznego prądem stałym, aby uchronić REESS przed wszelkimi poważnymi konsekwencjami wywołanymi nadmiernym poziomem prądu ładowania określonym przez producenta.

2. Warunki badania:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej 20 ± 10 °C;
- b) stan naładowania REESS należy dostosować w okolicach połowy normalnego zakresu roboczego w drodze normalnej eksploatacji zalecanej przez producenta, takiej jak jazda pojazdem lub korzystanie z ładowarki zewnętrznej. Dokładna regulacja nie jest konieczna, o ile został uruchomiony normalny tryb pracy REESS;
- c) poziom przetężenia (przy założeniu awarii zewnętrznego urządzenia zasilającego prądem stałym) oraz maksymalne napięcie (w normalnym zakresie), które można zastosować, ustala się, w razie potrzeby, po konsultacji z producentem.

3. Badanie przetężeniowe należy przeprowadzić zgodnie z pkt 4 lub pkt 5, zależnie od przypadku, oraz zgodnie z informacjami producenta.

4. Przetężenie podczas ładowania za pomocą zewnętrznego źródła energii elektrycznej.

Niniejsza procedura badawcza ma zastosowanie do badania w oparciu o pojazd dotyczącego pojazdów, które mają możliwość ładowania za pomocą zewnętrznego źródła prądu stałego:

- a) do podłączenia zewnętrznych urządzeń zasilania prądem stałym należy wykorzystać gniazdo pojazdu służące do ładowania prądem stałym. Należy zmienić lub wyłączyć komunikację sterującą ładowaniem w zewnętrznym urządzeniu zasilania energią elektryczną, aby umożliwić poziom przetężenia określony po konsultacji z producentem;
- b) proces ładowania REESS przy użyciu zewnętrznych urządzeń zasilania prądem stałym należy rozpocząć w taki sposób, aby osiągnąć maksymalny normalny prąd ładowania określony przez producenta. Następnie zwiększa się prąd ładowania w ciągu 5 sekund z najwyższego normalnego prądu ładowania do poziomu przetężenia określonego zgodnie z pkt 2 lit. c) powyżej. Ładowanie jest następnie kontynuowane przy tym poziomie przetężenia;
- c) ładowanie musi zakończyć się w momencie, w którym funkcja znajdującego się w pojeździe zabezpieczenia przetężeniowego wyłączy prąd ładowania REESS, lub gdy temperatura REESS ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin;
- d) bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się jeden cykl standardowy określony w załączniku 9 dodatek 1, chyba że pojazd to uniemożliwia.

5. Przetężenie podczas ładowania przy użyciu zespołu przewodów rozgałęziających.

Niniejsza procedura badawcza ma zastosowanie do REESS pojazdów, które posiadają możliwość ładowania za pomocą zewnętrznego źródła prądu stałego i w przypadku których producent przedstawia informacje umożliwiające podłączenie zespołu przewodów rozgałęziających do miejsca znajdującego się tuż poza REESS, co umożliwia ładowanie REESS:

- a) zespół przewodów rozgałęziających jest połączony z pojazdem lub REESS w sposób określony przez producenta;
- b) zewnętrzne urządzenie zasilania energią elektryczną wraz ze źródłem prądu przetężeniowego podłącza się do zespołu przewodów rozgałęziających, a proces ładowania REESS uruchamia się w taki sposób, aby osiągnąć maksymalny normalny prąd ładowania określony przez producenta;
- c) następnie zwiększa się prąd ładowania w ciągu 5 sekund z najwyższego normalnego prądu ładowania do poziomu przetężenia określonego zgodnie z pkt 2 lit. c) powyżej. Ładowanie jest następnie kontynuowane przy tym poziomie przetężenia;

- d) ładowanie musi zakończyć się w momencie, w którym funkcja znajdującego się w pojeździe zabezpieczenia przetężeniowego wyłączy ładowanie, lub gdy temperatura badanego urządzenia ustabilizuje się w taki sposób, że zmieni się o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin;
 - e) bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się jeden cykl standardowy określony w załączniku 9 dodatek 1, chyba że pojazd to uniemożliwia.
6. Badanie należy zakończyć okresem obserwacji trwającym 1 godz., w środowisku testowym o temperaturze otoczenia.
-