

## II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

## AKTY PRZYJĘTE PRZEZ ORGANY UTWORZONE NA MOCY UMÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnej pod adresem: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Regulamin nr 100 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów w zakresie szczególnych wymagań dotyczących elektrycznego układu napędowego [2015/505]**

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty w tym:

Suplement nr 1 do serii poprawek 02 – data wejścia w życie: 10 czerwca 2014 r.

### SPIS TREŚCI

#### REGULAMIN

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Część I: Wymagania w odniesieniu do pojazdu dotyczące jego bezpieczeństwa elektrycznego
6. Część II: Wymagania w odniesieniu do układu magazynowania energii 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 upoważnionych do przeprowadzania 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  
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

- 2 Układ znaków homologacji
  - 3 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim części pod napięciem
  - 4A Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach w oparciu o pojazd
  - 4B Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach REESS w oparciu o część
  - 5 Metoda potwierdzania działania pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji
  - 6 Część 1 – Podstawowa charakterystyka pojazdów drogowych lub układów  
Część 2 – Podstawowa charakterystyka REESS  
Część 3 – Podstawowa charakterystyka pojazdów drogowych lub układów z masą podłączoną do obwodów elektrycznych
  - 7 Oznaczanie emisji wodoru w czasie ładowania REESS
  - 8 Procedury badań REESS
  - 8A Badanie wibracyjne
  - 8B Badanie z gwałtownymi zmianami temperatury i próba cyklu termicznego
  - 8C Wstrząsy mechaniczne
  - 8D Integralność mechaniczna
  - 8E Ognioodporność
  - 8F Zabezpieczenie przed zwarcie zewnętrznym
  - 8G Zabezpieczenie przed przeładowaniem
  - 8H Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem
  - 8I Zabezpieczenie przed przegrzaniem
1. ZAKRES
- 1.1. Część I: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa w odniesieniu do elektrycznego układu napędowego pojazdów drogowych kategorii M i N <sup>(1)</sup> o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej przekraczającej 25 km/h, wyposażonych w co najmniej jeden zasilany elektrycznie silnik trakcyjny niepołączony na stałe z siecią przesyłową, oraz do ich wysokonapięciowych części i układów, które są galwanicznie połączone z szyną wysokonapięciową elektrycznego układu napędowego.
- Część I niniejszego regulaminu nie obejmuje powypadkowych wymagań w zakresie bezpieczeństwa w odniesieniu do pojazdów drogowych.
- 1.2. Część II: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa w odniesieniu do układu magazynowania energii wielokrotnego ładowania (ang. *Rechargeable Energy Storage System*, REESS) stosowanego w pojazdach drogowych kategorii M i N wyposażonych w co najmniej jeden zasilany elektrycznie silnik trakcyjny niepołączony na stałe z siecią przesyłową.
- Część II niniejszego regulaminu nie ma zastosowania do REESS, których 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 przyśpieszenia (lub uruchomienie innego urządzenia pełniącego tę funkcję) lub zwolnienie układu hamulcowego powoduje, że elektryczny układ napędowy wprawia pojazd w ruch.

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicją zawartą w ujednoczonej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, pkt 2.

- 2.2. „Bariera” oznacza część zapewniającą ochronę przed dotykiem bezpośrednim części czynnych z dowolnej strony.
- 2.3. „Ogniwo” oznacza pojedynczą jednostkę elektrochemiczną umieszczoną w obudowie, zawierającą jedną elektrodę dodatnią i jedną elektrodę ujemną, wykazującą różnicę potencjałów między swymi dwoma zaciskami.
- 2.4. „Połączenie przewodzące” oznacza połączenie wykorzystujące złącza z zewnętrznym źródłem zasilania w czasie ładowania układu magazynowania energii wielokrotnego ładowania (REESS).
- 2.5. „Układ sprzęgający do ładowania układu magazynowania energii wielokrotnego ładowania (REESS)” oznacza obwód elektryczny służący do ładowania REESS z zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną, w tym gniazdo pojazdu.
- 2.6. „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.
- 2.7. „Dotyk bezpośredni” oznacza bezpośredni kontakt osób z częściami czynnymi.
- 2.8. „Masa elektryczna” oznacza zespół połączonych ze sobą elektrycznie części przewodzących, którego potencjał przyjmuje się za potencjał odniesienia.
- 2.9. „Obwód elektryczny” oznacza zespół połączonych ze sobą części czynnych, przez który w warunkach normalnej pracy przepływa prąd elektryczny.
- 2.10. „Układ przekształcania energii elektrycznej” oznacza układ, który wytwarza i dostarcza energię elektryczną na potrzeby napędu elektrycznego.
- 2.11. „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.
- 2.12. „Przekształtnik elektroniczny” oznacza urządzenie służące do sterowania energią elektryczną lub do przekształcania takiej energii do celów napędu elektrycznego.
- 2.13. „Osłona” oznacza część osłaniającą podzespoły wewnętrzne, zapewniającą ochronę przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony.
- 2.14. „Część przewodząca dostępna” oznacza część przewodzącą, której można dotknąć przy stopniu ochrony IPXXB i która w warunkach uszkodzenia izolacji znajduje się pod napięciem. Do części tych należą również części znajdujące się pod osłoną, którą można zdjąć bez użycia narzędzi.
- 2.15. „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.
- 2.16. „Zewnętrzne źródło zasilania energią elektryczną” oznacza źródło zasilania prądem przemiennym lub stałym znajdujące się poza pojazdem.
- 2.17. „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.
- 2.18. „Ogień” oznacza emisję płomieni z badanego urządzenia. Iskier i wyładowań łukowych nie uznaje się za płomienie.
- 2.19. „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 (<sup>1</sup>).
- 2.20. „Szyta wysokonapięciowa” oznacza obwód elektryczny, w tym układ sprzęgający do ładowania REESS, pracujący pod wysokim napięciem.

W przypadku obwodów elektrycznych, które są galwanicznie połączone ze sobą lub są galwanicznie połączone z masą elektryczną, a maksymalne napięcie między dowolną częścią czynną a masą elektryczną lub dowolną częścią przewodzącą dostępną jest  $\leq 30 \text{ V}$  prądu przemiennego i  $\leq 60 \text{ V}$  prądu stałego, jedynie części lub elementy obwodów elektrycznych, które działają pod wysokim napięciem, sklasyfikowane są jako szyta wysokonapięciowa.

(<sup>1</sup>) [www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html)

- 2.21. „Dotyk pośredni” oznacza pośredni kontakt osób z częściami przewodzącymi dostępnymi.
- 2.22. „Części czynne” oznaczają części przewodzące, które znajdują się pod napięciem w warunkach normalnej pracy.
- 2.23. „Przedział bagażowy” oznacza przestrzeń wewnątrz pojazdu przeznaczoną na bagaż, ograniczoną dachem, pokrywą silnika, podłogą, ścianami bocznymi oraz barierą i osłoną mającymi chronić osoby w pojeździe przed dotykiem bezpośrednim części czynnych, oddzieloną od przedziału pasażerskiego przegrodą przednią lub przegrodą tylną.
- 2.24. „Producent” oznacza osobę lub podmiot odpowiedzialny wobec organu udzielającego homologacji za wszystkie aspekty procesu homologacji typu oraz za zapewnienie zgodności produkcji. Ta osoba lub ten podmiot nie musi bezpośrednio uczestniczyć we wszystkich etapach wytwarzania pojazdu, układu lub części podlegających procesowi homologacji.
- 2.25. „Pokładowy system monitorowania rezystancji izolacji” oznacza urządzenie, które monitoruje rezystancję izolacji między szynami wysokonapięciowymi a masą elektryczną.
- 2.26. „Akumulator trakcyjny typu otwartego” oznacza akumulator cieczowy wymagający uzupełniania wody i wytwarzający wodór gazowy uwalniany do atmosfery.
- 2.27. „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 osłonami mającymi chronić osoby znajdujące się w tej przestrzeni przed dotykiem bezpośrednim części czynnych.
- 2.28. „Stopień ochrony” oznacza poziom ochrony zapewniany przez barierę/osłonę, ustalany przy pomocy dotyku części czynnych sondą probierczą, na przykład przegubowym palcem probierczym (IPXXB) lub drutem probierczym (IPXXD), jak określono w załączniku 3.
- 2.29. „Układ magazynowania energii wielokrotnego ładowania (REESS)” oznacza układ magazynowania energii z możliwością wielokrotnego ładowania, który dostarcza energię elektryczną do napędu elektrycznego.
- REESS może obejmować podsystem(-y) wraz z niezbędnymi systemami pomocniczymi służącymi do mocowania, zarządzania energią cieplną i sterowania elektronicznego, a także osłony.
- 2.30. „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).
- 2.31. „Wyłącznik serwisowy” oznacza urządzenie służące do wyłączania obwodu elektrycznego przy sprawdzaniu i czynnościach obsługowych dotyczących REESS, baterii ogniw paliwowych itp.
- 2.32. „Stan naładowania” oznacza ładunek elektryczny dostępny w badanym urządzeniu, wyrażony w procentach pojemności znamionowej tego urządzenia.
- 2.33. „Izolator stały” oznacza: powłokę izolacyjną zespołów przewodów służącą do osłony i ochrony części czynnych przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony; osłony izolujące części czynne złączy oraz lakier lub farbę służącą do izolacji.
- 2.34. „Podsystem” oznacza dowolny funkcjonalny zespół części REESS.
- 2.35. „Badane urządzenie” oznacza kompletny REESS albo podsystem REESS, który jest poddawany badaniom wymagany na podstawie niniejszego regulaminu.
- 2.36. „Typ REESS” oznacza układy, które nie różnią się znacząco pod względem takich podstawowych cech, jak:
- a) nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
  - b) właściwości chemiczne, pojemność i wymiary fizyczne ogniw układu;
  - c) liczba ogniw, sposób połączenia ogniw i sposób zamocowania ogniw;

- d) konstrukcja, materiały i wymiary fizyczne obudowy; oraz
  - e) niezbędne urządzenia pomocnicze służące do mocowania, zarządzania energią cieplną i sterowania elektronicznego.
- 2.37. „Typ pojazdu” oznacza pojazdy, które nie różnią się pod względem takich podstawowych cech, jak:
- a) sposób montażu elektrycznego układu napędowego i galwanicznie połączonej szyny wysokonapięciowej;
  - b) właściwości i rodzaj elektrycznego układu napędowego i galwanicznie połączonych części wysokonapięciowych.
- 2.38. „Napięcie robocze” oznacza określoną przez producenta największą wartość skuteczną napięcia obwodu elektrycznego, jaka może wystąpić pomiędzy częściami przewodzącymi przy obwodzie otwartym lub w warunkach normalnej pracy instalacji. Jeżeli obwód elektryczny jest podzielony izolacją galwaniczną, to napięcie robocze określa się odpowiednio dla każdego rozdzielonego obwodu.
- 2.39. „Masa podłączona do obwodu elektrycznego” oznacza obwody elektryczne prądu przemiennego i prądu stałego połączone galwanicznie z masą elektryczną.
3. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ
- 3.1. Część I: Homologacja typu pojazdu w odniesieniu do jego bezpieczeństwa elektrycznego, w tym układu wysokonapięciowego
- 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 zakresie elektrycznego układu napędowego oraz galwanicznie połączonej 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 wielokrotnego ładowania (REESS)
- 3.2.1. O udzielenie homologacji typu REESS lub oddzielnego zespołu technicznego 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 lub oddzielnego zespołu technicznego 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. Jeżeli typ przedstawiony do homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem spełnia wymagania odpowiednich części niniejszego regulaminu, to udziela się homologacji tego typu.

- 4.2. Każdemu homologowanemu typowi należy nadać numer homologacji. Dwie pierwsze cyfry takiego numeru (obecnie 02, co odpowiada regulaminowi w tej wersji) wskazują serię poprawek uwzględniających najnowsze w chwili udzielania homologacji istotne zmiany w regulaminie dostosowujące go do postępu technicznego. Ta sama Umawiająca się Strona nie może nadać tego samego numeru innemu typowi pojazdu.
- 4.3. Zawiadomienie o udzieleniu, przedłużeniu, cofnięciu lub odmowie udzielenia homologacji lub o ostatecznym zaprzestaniu produkcji danego typu pojazdu na podstawie niniejszego regulaminu należy przesłać Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin, na formularzu zgodnym ze wzorem przedstawionym, stosownie do przypadku, w części 1 lub 2 załącznika 1 do niniejszego regulaminu.
- 4.4. Na każdym pojeździe lub REESS lub oddzielnym zespole technicznym, zgodnym z typem homologowanym na podstawie niniejszego regulaminu, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu określonym w formularzu homologacji umieszcza się międzynarodowy znak homologacji składający się z:
- 4.4.1. Okręgu otaczającego literę „E”, po której następuje numer wskazujący kraj, który udzielił homologacji (<sup>1</sup>).
- 4.4.2. Numeru niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji po prawej stronie okręgu określonego w pkt 4.4.1.
- 4.4.3. W przypadku homologacji REESS lub oddzielnego zespołu technicznego REESS po literze „R” następuje symbol „ES”.
- 4.5. Jeżeli pojazd lub REESS jest zgodny z typem homologowanym na podstawie innego lub kilku innych regulaminów stanowiących załącznik do Porozumienia, w kraju, który udzielił homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, to znak określony w pkt 4.4.1 nie musi się powtarzać; w takim przypadku numery regulaminów i homologacji oraz dodatkowe symbole wszystkich innych regulaminów, na podstawie których udzielono homologacji w kraju, w którym udzielono homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, umieszcza się w pionowych kolumnach na prawo od znaku określonego w pkt 4.4.1.
- 4.6. Znak homologacji musi być czytelny i nieusuwalny.
- 4.6.1. W przypadku pojazdu znak homologacji umieszcza się na tabliczce identyfikacyjnej producenta lub w jej pobliżu.
- 4.6.2. W przypadku REESS lub oddzielnego zespołu technicznego homologowanego jako REESS producent umieszcza znak homologacji na głównym elemencie REESS.
- 4.7. Przykładowe układy znaków homologacji przedstawiono w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.
5. CZĘŚĆ I: WYMAGANIA W ODNIESIENIU DO POJAZDU DOTYCZĄCE JEGO BEZPIECZEŃSTWA ELEKTRYCZNEGO
- 5.1. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- Poniższe wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego stosuje się do szyn wysokonapięciowych w warunkach braku podłączenia do zewnętrznych wysokonapięciowych źródeł energii elektrycznej.
- 5.1.1. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim części czynnych jest także wymagana w odniesieniu do pojazdów wyposażonych w dowolny typ REESS homologowany zgodnie z częścią II niniejszego regulaminu.
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim części czynnych musi spełniać wymagania określone w pkt 5.1.1.1 i 5.1.1.2. Nie może istnieć możliwość otwarcia, zdemontowania ani usunięcia środków takiej ochrony (izolatorów stałych, barier, osłon itp.) bez użycia narzędzi.
- 5.1.1.1. W przypadku ochrony części czynnych znajdujących się wewnątrz przedziału pasażerskiego lub przedziału bagażowego wymagany jest stopień ochrony IPXXD.
- 5.1.1.2. W przypadku ochrony części czynnych znajdujących się w częściach pojazdu innych niż przedział pasażerski lub przedział bagażowy wymagany jest stopień ochrony IPXXB.

(<sup>1</sup>) Numery wskazujące państwa będące Umawiającymi się Stronami 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.

## 5.1.1.3. Złącza

Uznaje się, że złącza (w tym gniazdo pojazdu) spełniają niniejsze wymaganie, jeżeli:

- a) spełniają wymagania określone w pkt 5.1.1.1 i 5.1.1.2 po ich rozłączeniu bez użycia narzędzi; lub
- b) są umieszczone pod podłogą i wyposażone w mechanizm blokujący; lub
- c) są wyposażone w mechanizm blokujący, a do rozłączenia złącza konieczne jest zdemontowanie innych części przy użyciu narzędzi; lub
- d) w ciągu jednej sekundy 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).

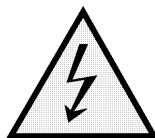
## 5.1.1.4. Wyłącznik serwisowy

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

## 5.1.1.5. Oznakowanie

- 5.1.1.5.1. W przypadku REESS, który może pracować pod wysokim napięciem, na REESS lub w jego pobliżu należy umieścić znak przedstawiony na rysunku. Tło znaku musi być żółte, a obrzeże i strzałka czarne.

Oznakowanie urządzeń wysokonapięciowych



- 5.1.1.5.2. Znak ten musi być również widoczny na osłonach i barierach, 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 lub osłony nie ma fizycznego dostępu, nie można jej otworzyć ani usunąć, chyba że zostaną zdemontowane inne części pojazdu z użyciem narzędzi;
- b) bariera lub osłona są umieszczone pod podłogą pojazdu.

- 5.1.1.5.3. Przewody szyn wysokonapięciowych, które nie są otoczone osłonami, muszą być oznakowane za pomocą zewnętrznej powłoki w kolorze pomarańczowym.

## 5.1.2. Ochrona przed dotykiem pośrednim

Ochrona przed dotykiem pośrednim jest także wymagana w odniesieniu do pojazdów wyposażonych w dowolny typ REESS homologowany zgodnie z częścią II niniejszego regulaminu.

- 5.1.2.1. Aby zapewnić ochronę przed porażeniem elektrycznym, które może nastąpić w wyniku dotyku pośredniego, części przewodzące dostępne, takie jak przewodząca bariera i osłona, 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 oma przy prądzie o natężeniu co najmniej 0,2 ampera.

Wymaganie to jest spełnione, jeżeli połączenie galwaniczne wykonano poprzez spawanie.

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

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 wymaganiem można wykazać poprzez zastosowanie złącza określonego przez producenta samochodu lub za pomocą analizy.

#### 5.1.3. Rezystancja izolacji

Niniejszy punkt nie ma zastosowania do masy podłączonej do obwodów elektrycznych, w przypadku gdy maksymalne napięcie między dowolną częścią czynną a masą elektryczną lub dowolną częścią przewodzącą dostępną nie przekracza 30 V prądu przemiennego (wartość skuteczna) lub 60 V prądu stałego.

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

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

Pomiary wykonuje się zgodnie z załącznikiem 4 A: „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 wysokonapięciowe szyny prądu przemiennego i wysokonapięciowe szyny prądu stałego są połączone galwanicznie, to rezystancja izolacji między szyną wysokonapięciową a masą elektryczną musi wynosić co najmniej 500  $\Omega/V$  napięcia roboczego.

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

- a) co najmniej podwójna warstwa izolatorów stałych, barier lub osłon, 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 4 A: „Metoda pomiaru rezystancji izolacji stosowana w badaniach w oparciu o pojazd”.

##### 5.1.3.3. Pojazdy z ogniwami paliwowymi

Jeżeli niemożliwe jest długotrwałe utrzymanie zgodności z wymaganiem dotyczącym minimalnej rezystancji izolacji, to ochronę należy zapewnić za pomocą jednej z następujących metod:

- a) co najmniej podwójnej warstwy izolatorów stałych, barier lub osłon, które spełniają niezależnie wymogi określone w pkt 5.1.1;
- b) pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji wraz z sygnałem ostrzegającym kierowcę o spadku rezystancji izolacji poniżej minimalnej wymaganej wartości. Niewymagane jest monitorowanie rezystancji izolacji między szyną wysokonapięciową układu sprzęgającego do ładowania REESS, która poza okresem ładowania REESS nie znajduje się pod napięciem elektrycznym, a masą elektryczną. Działanie pokładowego systemu monitorowania rezystancji izolacji należy potwierdzić zgodnie z opisem w załączniku 5.

##### 5.1.3.4. Wymagana rezystancja izolacji dla układu sprzęgającego do ładowania REESS

Dla gniazda pojazdu, które ma być połączone w sposób przewodzący do uziemionego zewnętrznego źródła prądu przemiennego i obwodu elektrycznego połączonego galwanicznie z gniazdem pojazdu w czasie ładowania REESS, rezystancja izolacji pomiędzy szyną wysokonapięciową a masą elektryczną musi wynosić co najmniej 1 M $\Omega$ , gdy sprzęg urządzenia do ładowania jest odłączony. Podczas pomiaru REESS może być odłączony.

#### 5.2. Układ magazynowania energii 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 niniejszego regulaminu, musi on być zamontowany zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta REESS oraz zgodnie z opisem zawartym w części 2 załącznika 6 do niniejszego regulaminu.
- 5.2.1.2. REESS musi spełniać stosowne wymagania 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.
- 5.3. Bezpieczeństwo funkcjonalne
- Kierowca pojazdu musi otrzymywać przynajmniej krótkotrwały sygnał powiadamiający go o tym, że pojazd znajduje się w „stanie gotowości do czynnej jazdy”.
- Wymagania tego nie stosuje się w warunkach, gdy siła napędowa pojazdu dostarczana jest bezpośrednio lub pośrednio przez silnik spalania wewnętrznego.
- Przy opuszczaniu pojazdu kierowca musi otrzymać sygnał ostrzegawczy (np. optyczny lub dźwiękowy), jeżeli pojazd znajduje się nadal w stanie gotowości do czynnej jazdy.
- Jeżeli pokładowy REESS może być ładowany zewnątrz przez użytkownika, to ruch pojazdu za pomocą jego własnego układu napędowego musi być uniemożliwiony, dopóki złącze zewnętrznego źródła zasilania energią elektryczną jest fizycznie podłączone do gniazda pojazdu.
- Zgodność z tym wymaganiem należy wykazać, stosując złącze określone przez producenta samochodu.
- Aktualne położenie przełącznika kierunku jazdy musi być możliwe do odczytania przez kierowcę.
- 5.4. Oznaczanie emisji wodoru
- 5.4.1. Niniejsze badanie jest obowiązkowe 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 7 do niniejszego regulaminu. Próbkowanie wodoru i wykonywanie analiz musi być zgodne z podanymi wytycznymi. Dopuszcza się stosowanie innych metod analitycznych, pod warunkiem wykazania równoważności wyników.
- 5.4.3. W czasie normalnego ładowania w warunkach określonych w załączniku 7 wielkość emisji wodoru musi być mniejsza niż 125 g przez okres 5 godzin lub mniejsza niż  $25 \times t_{2g}$  przez okres  $t_2$  (w godzinach).
- 5.4.4. W czasie ładowania za pomocą urządzenia do ładowania w stanie uszkodzonym (w warunkach określonych w załączniku 7) wielkość emisji wodoru musi być mniejsza niż 42 g. Ponadto urządzenie do ładowania 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 przejścia 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 urządzenia do ładowania 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 7 dodatek 2.

6. CZĘŚĆ II: WYMAGANIA W ODNIESIENIU DO UKŁADU MAGAZYNOWANIA ENERGII WIELOKROTNEGO ŁADOWANIA (REESS) DOTYCZĄCE JEGO BEZPIECZEŃSTWA

6.1. Ogólne

Stosuje się procedury wymagane zgodnie z załącznikiem 8 do niniejszego regulaminu.

6.2. Drgania

6.2.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8 A do niniejszego regulaminu.

6.2.2. Kryteria akceptacji

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

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
- c) pojawieniu się ognia;
- d) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu 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 4B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100  $\Omega/V$ .

6.3. Gwałtowne zmiany temperatury i cykl termiczny

6.3.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8B 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) pojawieniu się ognia;
- d) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu 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 4B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100  $\Omega/V$ .

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 testom zderzeniowym zgodnie z załącznikiem 3 do regulaminu nr 12 lub załącznikiem 3 do regulaminu nr 94 w przypadku zderzenia czołowego oraz z załącznikiem 4 do regulaminu nr 95 w przypadku zderzenia bocznego. Temperatura otoczenia i stan naładowania muszą być zgodne z wyżej wymienionymi regulaminami.

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 8C 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) przez 30 minut od uderzenia nie może dojść do wycieku elektrolitu z REESS do przedziału pasażerskiego;
  - (ii) poza przedziałem pasażerskim z REESS nie może wyciec więcej elektrolitu niż 7 procent pojemności elektrolitu w REESS (w przypadku akumulatorów trakcyjnych typu otwartego obowiązuje również ograniczenie do nie więcej niż 5 litrów);
- 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, który jest umiejscowiony wewnątrz przedziału pasażerskiego, musi pozostać w miejscu, w którym został zainstalowany, a części REESS nie mogą wydostać się poza REESS. Żadna z części dowolnego REESS umiejscowionego poza przedziałem pasażerskim nie może dostać się do przedziału pasażerskiego podczas lub po zakończeniu procedur badania wytrzymałości na uderzenie.

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  $\Omega/V$  w odniesieniu do całego REESS, mierzone po badaniu zgodnie z załącznikiem 4A lub załącznikiem 4B 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.

W celu potwierdzenia zgodności z pkt 6.4.1.3 lit. c1) fizyczne środki ochrony (obudowę) należy pokryć, w razie potrzeby, odpowiednią powłoką umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania wytrzymałości na uderzenie nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. O ile producent nie zapewni sposobu rozróżnienia płynów, do których wycieku doszło, każdy wyciekający płyn będzie uznawany za elektrolit.

#### 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 testowi zderzeniowemu zgodnie z załącznikiem 3 do regulaminu nr 12 lub regulaminu nr 94 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.

#### 6.4.2.1.2. Badanie określonego pojazdu w oparciu o część

Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8D do niniejszego regulaminu.

Siła zgniatania zastępująca siłę wymaganą zgodnie z załącznikiem 8D pkt 3.2.1 określana jest przez producenta pojazdu w oparciu o dane uzyskane w wyniku faktycznego przeprowadzenia testów zderzeniowych albo w wyniku symulacji zderzenia, jak określono w załączniku 3 do regulaminu nr 12 lub regulaminu nr 94 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 zatwierdzane przez placówkę techniczną.

Za zgodą placówki technicznej producenci mogą zastosować siły o parametrach opartych na danych uzyskanych w wyniku przeprowadzenia alternatywnych procedur testu 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 8D 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 6 część 2.

Siła zgniatania określona w załączniku 8D pkt 3.2.1 może zostać zastąpiona siłą o wartości zadeklarowanej przez producenta, przy czym siła zgniatania musi zostać udokumentowana w załączniku 6 część 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 testów zderzeniowych albo w wyniku symulacji zderzenia, jak określono w załączniku 3 do regulaminu nr 12 lub regulaminu nr 94 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 testu 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) przez 30 minut od uderzenia nie może dojść do wycieku elektrolitu z REESS do przedziału pasażerskiego;
  - (ii) poza przedziałem pasażerskim z REESS nie może wyciec więcej elektrolitu niż 7 procent pojemności elektrolitu w REESS (w przypadku akumulatorów trakcyjnych typu otwartego obowiązuje również ograniczenie do nie więcej niż 5 litrów);

- 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  $\Omega/V$  w odniesieniu do całego REESS, mierzone zgodnie z załącznikiem 4A lub załącznikiem 4B 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.

W celu potwierdzenia zgodności z pkt 6.4.2.3 lit. c1) fizyczne środki ochrony (obudowę) należy pokryć, w razie potrzeby, odpowiednią powłoką umożliwiającą sprawdzenie, czy w wyniku przeprowadzenia badania wytrzymałości na uderzenie nastąpił jakikolwiek wyciek elektrolitu z REESS. O ile producent nie zapewni sposobu rozróżnienia płynów, do których wycieku doszło, każdy wyciekający płyn będzie uznawany za elektrolit.

## 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 najniższej 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 próbce.

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 8E 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 8E 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 zwarcieniem zewnętrznym

- 6.6.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8F do niniejszego regulaminu.

### 6.6.2. Kryteria akceptacji

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

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);

- c) pojawieniu się ognia;
- d) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu 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 4B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100  $\Omega/V$ .

6.7. Zabezpieczenie przed przeładowaniem

6.7.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8G do niniejszego regulaminu.

6.7.2. Kryteria akceptacji

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

- a) wycieku elektrolitu;
- b) pęknięciu (dotyczy wyłącznie REESS wysokonapięciowych);
- c) pojawieniu się ognia;
- d) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu 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 4B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100  $\Omega/V$ .

6.8. Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem

6.8.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8H 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) pojawieniu się ognia;
- d) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu 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 4B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100  $\Omega/V$ .

6.9. Zabezpieczenie przed przegrzaniem

6.9.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 8I 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) pojawieniu się ognia;
- d) wybuchu.

Istnienie oznak wycieku elektrolitu 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 4B do niniejszego regulaminu musi wynosić co najmniej 100  $\Omega/V$ .

#### 6.10. Emisja

Należy wziąć pod uwagę możliwą emisję gazów spowodowaną procesem przekształcania energii podczas normalnego użytkowania.

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

Układy z zamkniętym procesem chemicznym (np. akumulator litowo-jonowy) uznaje się za niepowodujące emisji w normalnych warunkach pracy.

Producent akumulatora podaje opis i dokumentuje zamknięty proces chemiczny w załączniku 6 część 2.

Producent i placówka techniczna poddają ocenie inne technologie pod kątem wszelkich możliwych emisji w normalnych warunkach pracy.

#### 6.10.2. Kryteria akceptacji

W odniesieniu do emisji wodoru zob. pkt 5.4 niniejszego regulaminu.

W przypadku układów z zamkniętym procesem chemicznym niepowodujących emisji weryfikacja nie jest konieczna.

### 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 pojazdu lub typu REESS. Organ ten może:

7.1.1. uznać za mało prawdopodobne, aby dokonane zmiany miały istotne negatywne skutki, i uznać, że w każdym przypadku dany pojazd lub REESS nadal spełnia odpowiednie wymagania;

7.1.2. zażądać dodatkowego sprawozdania z badań od placówki technicznej upoważnionej do ich przeprowadzania.

7.2. Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin zostają powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z wyszczególnieniem zmian, zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.3 powyżej.

7.3. Organ udzielający homologacji typu udzielając rozszerzenia homologacji, nadaje numer seryjny każdemu formularzowi zawiadomienia sporządzonemu w związku z takim rozszerzeniem oraz informuje o nim pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem w załączniku 1 (część 1 lub część 2) do niniejszego regulaminu.

### 8. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI

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.

8.3. Posiadacz homologacji zobowiązany jest w szczególności:

8.3.1. zapewnić istnienie procedur skutecznej kontroli jakości pojazdów lub REESS;

8.3.2. mieć dostęp do aparatury badawczej niezbędnej do kontroli zgodności z każdym homologowanym typem;

8.3.3. zapewnić rejestrację danych z wyników badań i dostępność załączonych dokumentów przez okres ustalany w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;

8.3.4. przeprowadzić analizę wyników każdego rodzaju badań, w celu sprawdzenia i zapewnienia niezmienności charakterystyki pojazdu lub REESS, z uwzględnieniem odchyłeń dopuszczalnych w przemysłowym procesie produkcyjnym;

- 8.3.5. zapewnić przeprowadzenie w odniesieniu do każdego typu pojazdu lub części przynajmniej badań określonych w odpowiednich częściach niniejszego regulaminu;
- 8.3.6. w przypadku wykrycia niezgodności zestawu próbek do badań z danym typem badania, zapewnić pobranie kolejnych próbek i przeprowadzenie dalszych badań. Należy podjąć wszelkie niezbędne kroki w celu przywrócenia zgodności produkcji, której to dotyczy.
- 8.4. Organ, który udzielił homologacji typu, może w dowolnej chwili dokonać weryfikacji metod kontroli zgodności produkcji stosowanych w każdym zakładzie produkcyjnym.
- 8.4.1. Przy każdej inspekcji inspektorowi zewnętrznemu przedstawia się protokoły z badań oraz dokumentację produkcyjną.
- 8.4.2. Inspektor może pobrać wrywkowo próbki w celu ich przebadania w laboratorium producenta. Minimalna ilość próbek może być ustalona w oparciu o wyniki własnych inspekcji producenta.
- 8.4.3. Jeśli poziom jakości wydaje się niewystarczający lub gdy niezbędne wydaje się zweryfikowanie prawidłowości badań przeprowadzonych zgodnie z pkt 8.4.2, inspektor pobiera próbki do wysłania placówce technicznej, która przeprowadziła badania homologacji typu.
- 8.4.4. Właściwy organ może przeprowadzić dowolne badania przewidziane w niniejszym regulaminie.
- 8.4.5. Kontroli z upoważnienia organu udzielającego homologacji typu dokonuje się zazwyczaj raz w roku. W przypadku stwierdzenia niezadowolających wyników podczas którejkolwiek z tych kontroli organ udzielający homologacji typu zapewnia podjęcie wszelkich niezbędnych kroków w celu niezwłocznego przywrócenia zgodności produkcji.
9. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI
- 9.1. Homologacja typu pojazdu/REESS udzielona zgodnie niniejszym regulaminem może zostać cofnięta, jeżeli nie są spełnione wymagania określone w pkt 8 powyżej lub jeżeli pojazd/REESS lub jego części uzyskały negatywny wynik w badaniach określonych w pkt 8.3.5 powyżej.
- 9.2. Jeżeli Umawiająca się Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin cofnie uprzednio udzieloną przez siebie homologację, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 (część 1 lub część 2) do niniejszego regulaminu, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin.
10. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI
- Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu pojazdu/REESS homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia wyżej wymieniony organ powiadamia o tym pozostałe Umawiające się Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 (część 1 lub część 2) do niniejszego regulaminu.
11. NAZWY I ADRESY PLACÓWEK TECHNICZNYCH UPOWAŻNIONYCH DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW UDZIELAJĄCYCH HOMOLOGACJI TYPU
- Umawiające się Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu, którym należy przesyłać wydane w innych krajach zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji albo ostateczne zaniechanie produkcji.
12. PRZEPISY PRZEJŚCIOWE
- 12.1. Poczawszy od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 02, żadna z Umawiających się Stron stosujących niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem zmienionym serią poprawek 02.
- 12.2. Po upływie [36] miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 02, Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji tylko w przypadku, gdy typ pojazdu zgłoszony do homologacji odpowiada wymaganiom niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 02.



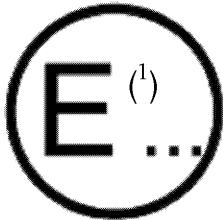
- 12.3. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nadal udzielają homologacji typów pojazdów spełniających wymagania niniejszego regulaminu zmienionego wcześniejszymi seriami poprawek przez okres [36] miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 02.
  - 12.4. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie mogą odmówić udzielenia rozszerzenia homologacji udzielonych na podstawie niniejszego regulaminu w wersji zmienionej wcześniejszymi seriami poprawek.
  - 12.5. Niezależnie od przepisów przejściowych określonych powyżej, Umawiające się Strony, w przypadku których stosowanie niniejszego regulaminu wchodzi w życie po dacie wejścia w życie najnowszej serii poprawek, nie są zobowiązane do uznawania homologacji udzielonych zgodnie z wcześniejszymi seriami poprawek do niniejszego regulaminu.
-

## ZAŁĄCZNIK 1

## CZĘŚĆ 1

**Zawiadomienie**

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



Wydane przez:

Nazwa organu administracji

.....

.....

.....

Dotyczące <sup>(1)</sup>:    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

Homologacja nr ..... Rozszerzenie nr .....

1. Nazwa handlowa lub marka pojazdu: .....
2. Typ pojazdu: .....
3. Kategoria pojazdu: .....
4. Nazwa i adres producenta: .....
5. Jeżeli dotyczy, nazwa i adres przedstawiciela producenta: .....
6. Opis pojazdu: .....
- 6.1. Typ REESS: .....
- 6.1.1. Numer homologacji REESS lub opis REESS <sup>(2)</sup>: .....
- 6.2. Napięcie robocze: .....
- 6.3. Układ napędowy (np. hybrydowy, elektryczny): .....
7. Pojazd zgłoszony do homologacji dnia: .....
8. Placówka techniczna upoważniona do przeprowadzania 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 (jeżeli dotyczy) <sup>(2)</sup>: .....
13. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto <sup>(2)</sup>: .....

<sup>(1)</sup> Numer wskazujący kraj, w którym udzielono homologacji/rozszerzono homologację/odmówiono udzielenia homologacji/cofnięto homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji zawarte w regulaminie).

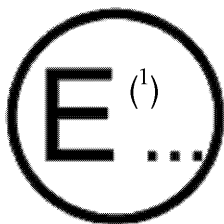
<sup>(2)</sup> Niepotrzebne skreślić.

- 
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 <sup>(2)</sup>:   udzielenia homologacji  
                           rozszerzenia homologacji  
                           odmowy udzielenia homologacji  
                           cofnięcia homologacji  
                           ostatecznego zaniechania produkcji

typu REESS jako części/oddzielnego zespołu technicznego <sup>(2)</sup> zgodnie z regulaminem nr 100

Homologacja nr ..... Rozszerzenie nr .....

1. Nazwa handlowa lub znak towarowy REESS: .....
2. Typ REESS: .....
3. Nazwa i adres producenta: .....
4. Jeżeli dotyczy, nazwa i adres przedstawiciela producenta: .....
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 upoważniona do przeprowadzania 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 (jeżeli dotyczy) <sup>(2)</sup>: .....
13. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto <sup>(2)</sup>: .....
14. Miejscowość: .....
15. Data: .....
16. Podpis: .....
17. Dokumenty dołączone do wniosku o udzielenie lub rozszerzenie homologacji są dostępne na życzenie.

<sup>(1)</sup> Numer wskazujący kraj, w którym udzielono homologacji/rozszerzono homologację/odmówiono udzielenia homologacji/cofnięto homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji zawarte w regulaminie).

<sup>(2)</sup> Niepotrzebne skreślić.

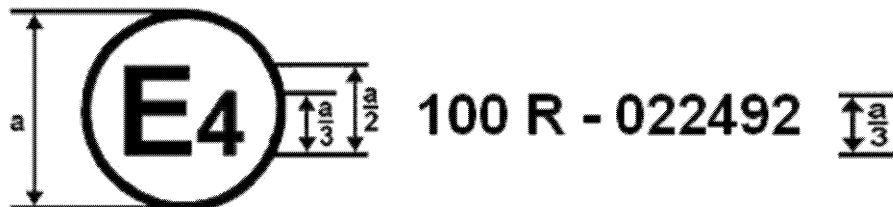
## ZAŁĄCZNIK 2

## 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 022492. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie nr 100 zmienionym serią poprawek 02.

## Rysunek 2

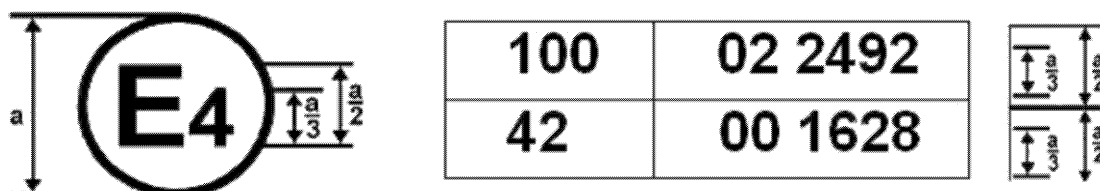


a = min. 8 mm

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 022492. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie nr 100 zmienionym serią poprawek 02.

## 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 regulaminu nr 100 i regulaminu nr 42<sup>(1)</sup>. Numer homologacji oznacza, że w chwili udzielania odnośnych homologacji regulamin nr 100 uwzględniał zmiany wprowadzone serią poprawek 02, a regulamin nr 42 obowiązywał w swej wersji pierwotnej.

(<sup>1</sup>) Drugi numer podano jedynie jako przykład.

## ZAŁĄCZNIK 3

## OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM CZĘŚCI POD NAPIĘCIEM

## 1. PRÓBNIKI DOSTĘPU

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

## 2. WARUNKI BADANIA

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

Bariery wewnętrzne uznaje się za część osłony.

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

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

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

## 3. WARUNKI AKCEPTACJI

Próbnik dostępu nie może dotykać części czynnych.

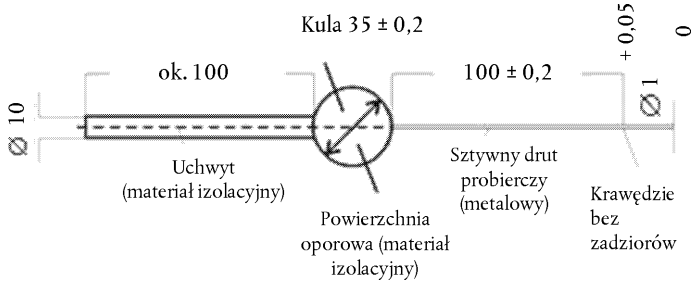
Jeżeli wymaganie to sprawdza się za pomocą obwodu sygnalizacyjnego pomiędzy próbnikiem a częściami czynnymi, to lampa sygnalizacyjna nie może się zaświecić.

W przypadku badania na stopień IPXXB przegubowy palec probierczy może wchodzić na całą swoją długość wynoszącą 80 mm, ale powierzchnia oporowa próbnika (o średnicy 50 mm × 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.

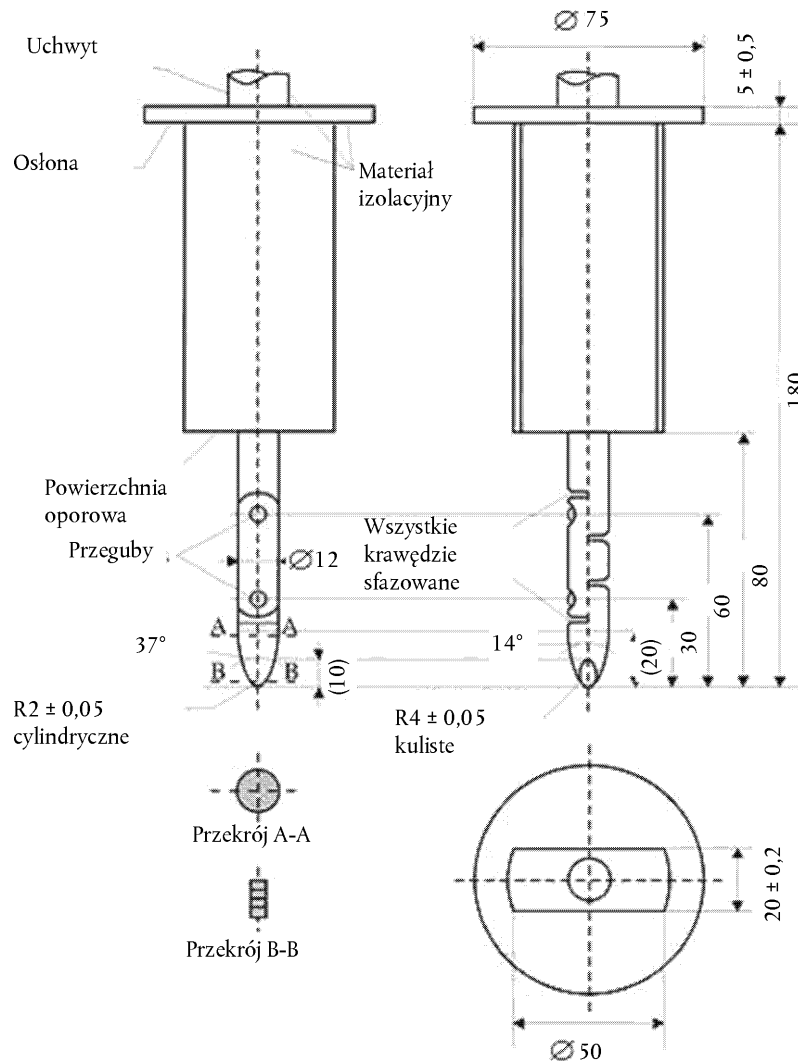
W przypadku badania na stopień IPXXD próbnik dostępu może wchodzić na całą swoją długość, ale powierzchnia oporowa próbnika nie może wchodzić całkowicie w otwór.

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

| Pierwsze cyfry charakterystyczne | Litera dodatkowa | Próbnik dostępu (Wymiary w mm)  | Siła badawcza |
|----------------------------------|------------------|---|---------------|
| 2                                | B                | <p style="text-align: center;"><b>Przegubowy palec probierczy</b></p> <p style="text-align: center;">Pełne wymiary na rys.</p> <p style="text-align: center;">Materiał izolacyjny</p> <p style="text-align: center;">Przegubowy palec probierczy (metalowy)</p> <p style="text-align: center;">80</p> | 10 N ± 10 %   |

| Pierwsze cyfry charakterystyczne | Litera dodatkowa | Próbnik dostępu (Wymiary w mm)  | Siła badawcza   |
|----------------------------------|------------------|---|-----------------|
| 4, 5, 6                          | D                | <p style="text-align: center;"><b>Drut probierczy o średnicy 1,0 mm i długości 100 mm</b></p>  <p style="text-align: center;">Kula <math>35 \pm 0,2</math></p> <p style="text-align: center;">ok. 100</p> <p style="text-align: center;">100 <math>\pm 0,2</math></p> <p style="text-align: center;"><math>+0,05</math><br/>0</p> <p style="text-align: center;"><math>\varnothing 10</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\varnothing 1</math></p> <p style="text-align: center;">Uchwyt (materiał izolacyjny)</p> <p style="text-align: center;">Powierzchnia oporowa (materiał izolacyjny)</p> <p style="text-align: center;">Sztynny drut probierczy (metalowy)</p> <p style="text-align: center;">Krawędzie bez zadziorów</p> | 1 N $\pm 10 \%$ |

### Przegubowy palec probierczy



Materiał: metal, o ile nie określono inaczej

Wymiary liniowe w milimetrach

Tolerancja wymiarów bez określonej tolerancji:

- a) kąty:  $0/-10^{\circ}$ ;
- b) wymiary liniowe: do 25 mm:  $0/-0,05$ ; powyżej 25 mm:  $\pm 0,2$  mm

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

---



## ZAŁĄCZNIK 4 A

**METODA POMIARU REZYSTANCJI IZOLACJI STOSOWANA W BADANIACH W OPARCIU O POJAZD**

## 1. PRZEPISY OGÓLNE

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

## 2. METODA POMIARU

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

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

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

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

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

## 2.1. Metoda pomiaru z użyciem napięcia ze źródeł spoza pojazdu

## 2.1.1. Przyrząd pomiarowy

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

## 2.1.2. Metoda pomiaru

Przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji podłącza się między częściami czynnymi a 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 zasila się z własnego REESS pojazdu lub z jego układu przekształcania energii, a poziom napięcia REESS lub układu przekształcania energii w czasie trwania testu musi być co najmniej równy nominalnemu napięciu robocznemu określone przez producenta pojazdu.

## 2.2.2. Przyrząd pomiarowy

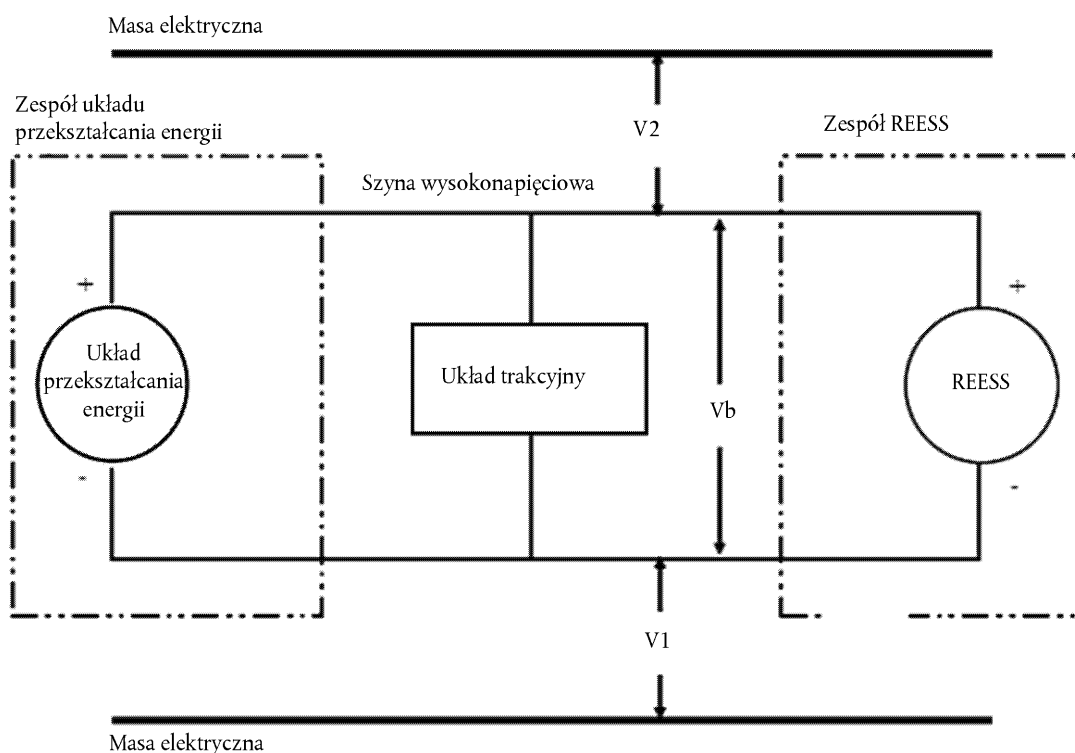
Woltomierz stosowany w badaniu musi mierzyć wartości dla prądu stałego, a jego opór wewnętrzny musi wynosić co najmniej 10 MΩ.

## 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 ( $V_b$ ). Wartość  $V_b$  musi być co najmniej równa wartości nominalnego napięcia roboczego określonego przez producenta pojazdu dla REESS lub układu przekształcania energii.

Rysunek 1

Pomiar  $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ 

## 2.2.3.2. Etap drugi

Zmierzyć i zapisać napięcie ( $V_1$ ) między stroną ujemną szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rys. 1).

## 2.2.3.3. Etap trzeci

Zmierzyć i zapisać napięcie ( $V_2$ ) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rys. 1).

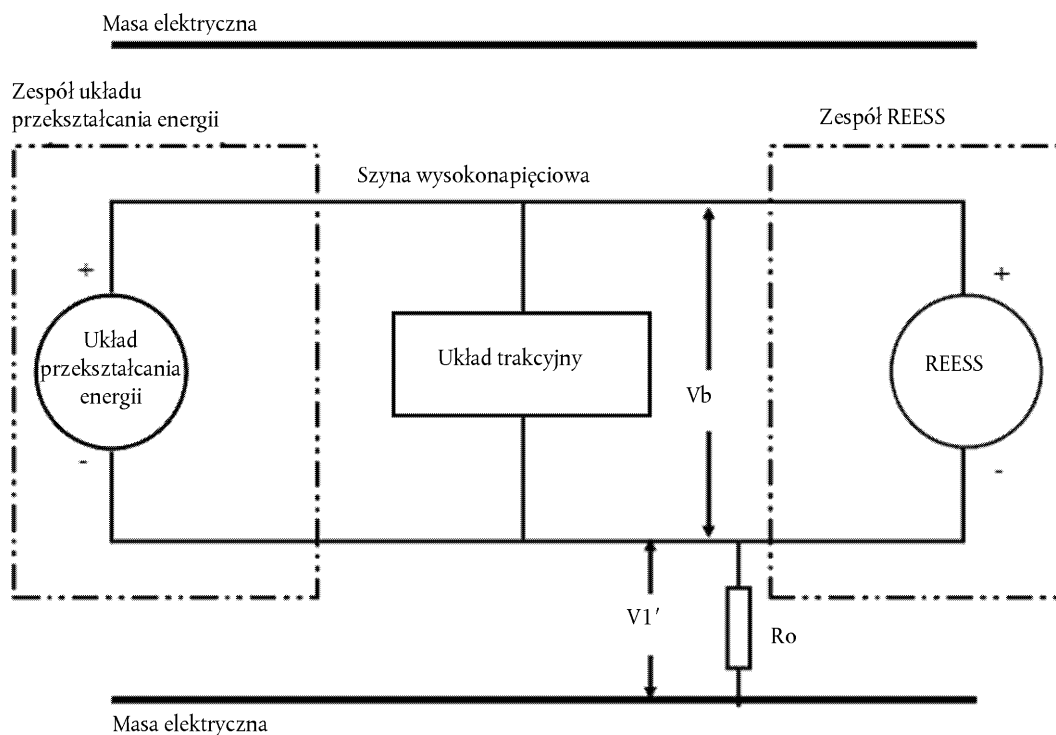
## 2.2.3.4. Etap czwarty

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

Obliczyć izolację elektryczną ( $R_i$ ) zgodnie z poniższym wzorem:

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

Rysunek 2

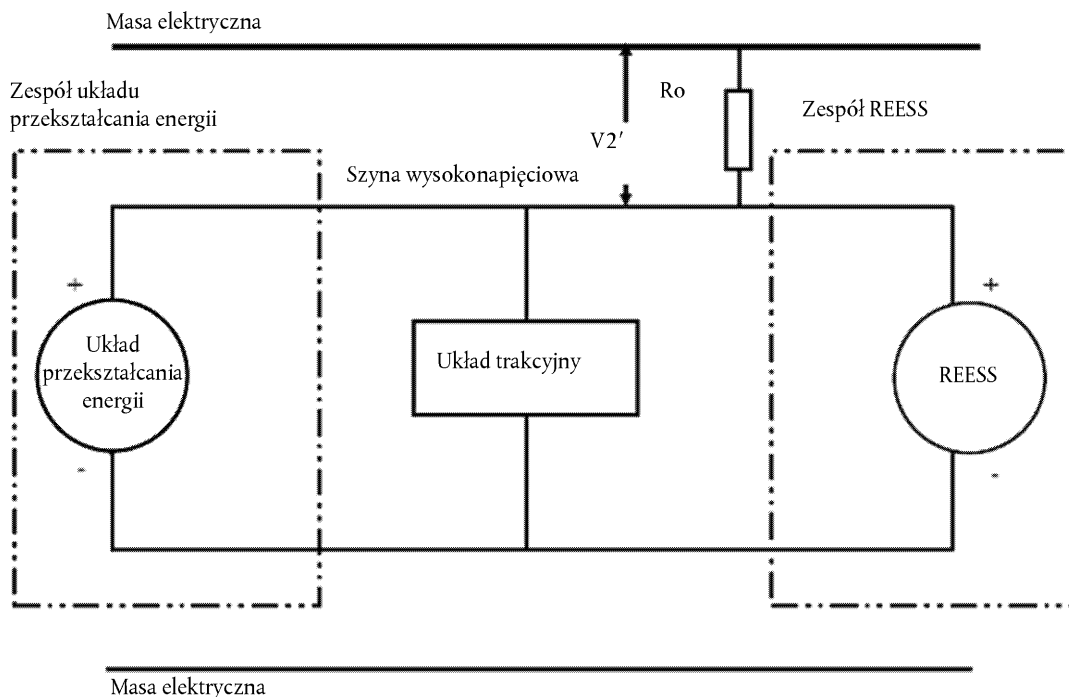
Pomiar  $V1'$ 

Jeżeli  $V2$  jest większe niż  $V1$ , umieścić znany wzorec rezystancji ( $R_o$ ) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną. Po zainstalowaniu  $R_o$  zmierzyć napięcie ( $V2'$ ) między stroną dodatnią szyny wysokonapięciowej a masą elektryczną (zob. rys. 3). Obliczyć izolację elektryczną ( $R_i$ ) zgodnie z podanym wzorem. Podzielić wartość obliczonej izolacji elektrycznej (w  $\Omega$ ) przez nominalne napięcie robocze szyny wysokonapięciowej (w woltach).

Obliczyć izolację elektryczną ( $R_i$ ) zgodnie z poniższym wzorem:

$$R_i = R_o \cdot (V_b / V2' - V_b / V2) \text{ lub } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V2' - 1/V2)$$

Rysunek 3

Pomiar  $V_2'$ 

## 2.2.3.5. Etap piąty

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

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

## ZAŁĄCZNIK 4B

**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.

Jeśli napięcie robocze badanego urządzenia ( $V_b$ , 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).

Modyfikacje te nie mogą mieć wpływu na wyniki badania.

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 systemu monitorowania rezystancji izolacji, to można przeprowadzić modyfikacje niezbędne do wykonania pomiaru, na przykład wyłączyć lub usunąć dane urządzenie. Po usunięciu urządzenia należy udowodnić, na przykład za pomocą schematów, że nie zmienia to rezystancji izolacji między częściami czynnymi a uziemieniem przewidzianym przez producenta jako punkt podłączenia masy elektrycznej w przypadku instalacji w pojeździe.

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

## 1.1. Metoda pomiaru z użyciem napięcia 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

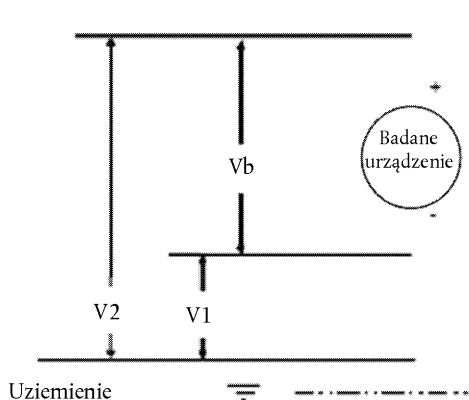
Woltomierz stosowany w badaniu musi mierzyć wartości dla prądu stałego, a jego opór wewnętrzny musi wynosić co najmniej 10 M $\Omega$ .

## 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 ( $V_b$ , rys. 1). Wartość  $V_b$  musi być co najmniej równa wartości nominalnego napięcia roboczego badanego urządzenia.

Rysunek 1



## 1.2.3.2. Etap drugi

Zmierzyć i zapisać napięcie ( $V_1$ ) między biegunem ujemnym badanego urządzenia a uziemieniem (rys. 1).

## 1.2.3.3. Etap trzeci

Zmierzyć i zapisać napięcie ( $V_2$ ) między biegunem dodatnim badanego urządzenia a uziemieniem (rys. 1).

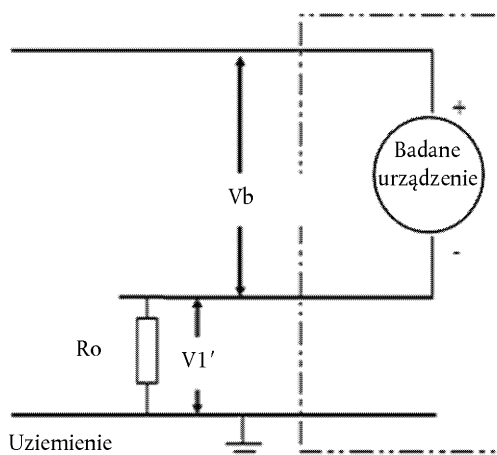
## 1.2.3.4. Etap czwarty

Jeżeli  $V_1$  jest równe  $V_2$  lub większe, umieścić znany wzorec rezystancji ( $R_o$ ) między biegunem ujemnym badanego urządzenia a uziemieniem. Po zainstalowaniu  $R_o$  zmierzyć napięcie ( $V_1'$ ) między biegunem ujemnym badanego urządzenia a uziemieniem (zob. rys. 2).

Obliczyć izolację elektryczną ( $R_i$ ) zgodnie z poniższym wzorem:

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

Rysunek 2

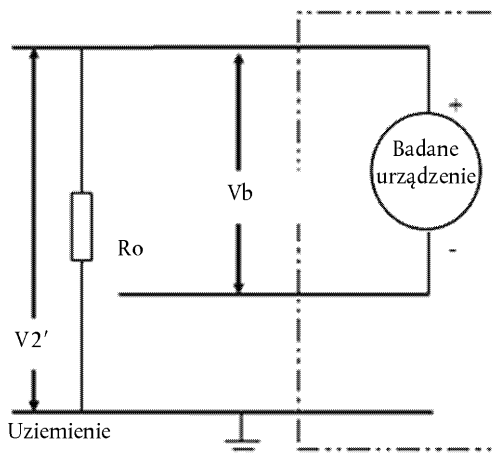


Jeżeli  $V_2$  jest większe niż  $V_1$ , umieścić znany wzorzec rezystancji ( $R_o$ ) między biegunem dodatnim badanego urządzenia a uziemieniem. Po zainstalowaniu  $R_o$  zmierzyć napięcie ( $V_2'$ ) między biegunem dodatnim badanego urządzenia a uziemieniem (zob. rys. 3).

Obliczyć izolację elektryczną ( $R_i$ ) zgodnie z poniższym wzorem:

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

Rysunek 3



#### 1.2.3.5. Etap piąty

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

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

## ZAŁĄCZNIK 5

**METODA POTWIERDZANIA DZIAŁANIA POKŁADOWEGO SYSTEMU MONITOROWANIA REZYSTANCJI IZOLACJI**

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

Umieścić opornik, który nie powoduje spadku rezystancji izolacji pomiędzy monitorowanym zaciskiem a masą elektryczną do wartości poniżej minimalnej wymaganej wartości rezystancji izolacji. Musi włączyć się sygnał ostrzegawczy.

—



## ZAŁĄCZNIK 6

## CZĘŚĆ 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. Jeżeli dotyczy, nazwa i adres przedstawiciela producenta: .....
  - 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. Ogniwo 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): .....

## CZĘŚĆ 2

### Podstawowa charakterystyka REESS

- 1. REESS
  - 1.1. Nazwa handlowa i znak towarowy: .....
  - 1.2. Rodzaje wszystkich typów ogniw: .....
  - 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 ogniw, 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: .....

### CZĘŚĆ 3

#### **Podstawowa charakterystyka pojazdów drogowych lub układów z masą podłączoną do obwodów elektrycznych**

- 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. Jeżeli dotyczy, nazwa i adres przedstawiciela producenta: .....
  - 1.7. Rysunek lub fotografia pojazdu: .....
  - 1.8. Numer homologacji REESS: .....
- 2. REESS
  - 2.1. Nazwa handlowa i znak towarowy REESS: .....
  - 2.2. Właściwości chemiczne ogniwa: .....
  - 2.3. Specyfikacje elektryczne: .....
  - 2.3.1. Napięcie nominalne (w V): .....
  - 2.3.2. Pojemność (w Ah): .....
  - 2.3.3. Maksymalne natężenie prądu (w A): .....
  - 2.4. Stopień rekombinacji gazów (w %) .....
  - 2.5. Opis lub rysunek(-ki) lub zdjęcie(-a) instalacji REESS w pojeździe, obrazujące, co następuje: .....
- 3. Dane dodatkowe
  - 3.1. Napięcie robocze obwodu prądu przemiennego (w V): .....
  - 3.2. Napięcie robocze obwodu prądu stałego (w V): .....

## ZAŁĄCZNIK 7

## OZNACZANIE EMISJI WODORU W CZASIE ŁADOWANIA REESS

## 1. WSTĘP

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 – rysunek) wykonuje się w celu oznaczenia wielkości emisji wodoru w czasie ładowania REESS za pomocą urządzenia do ładowania. 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 urządzenia do ładowania 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.

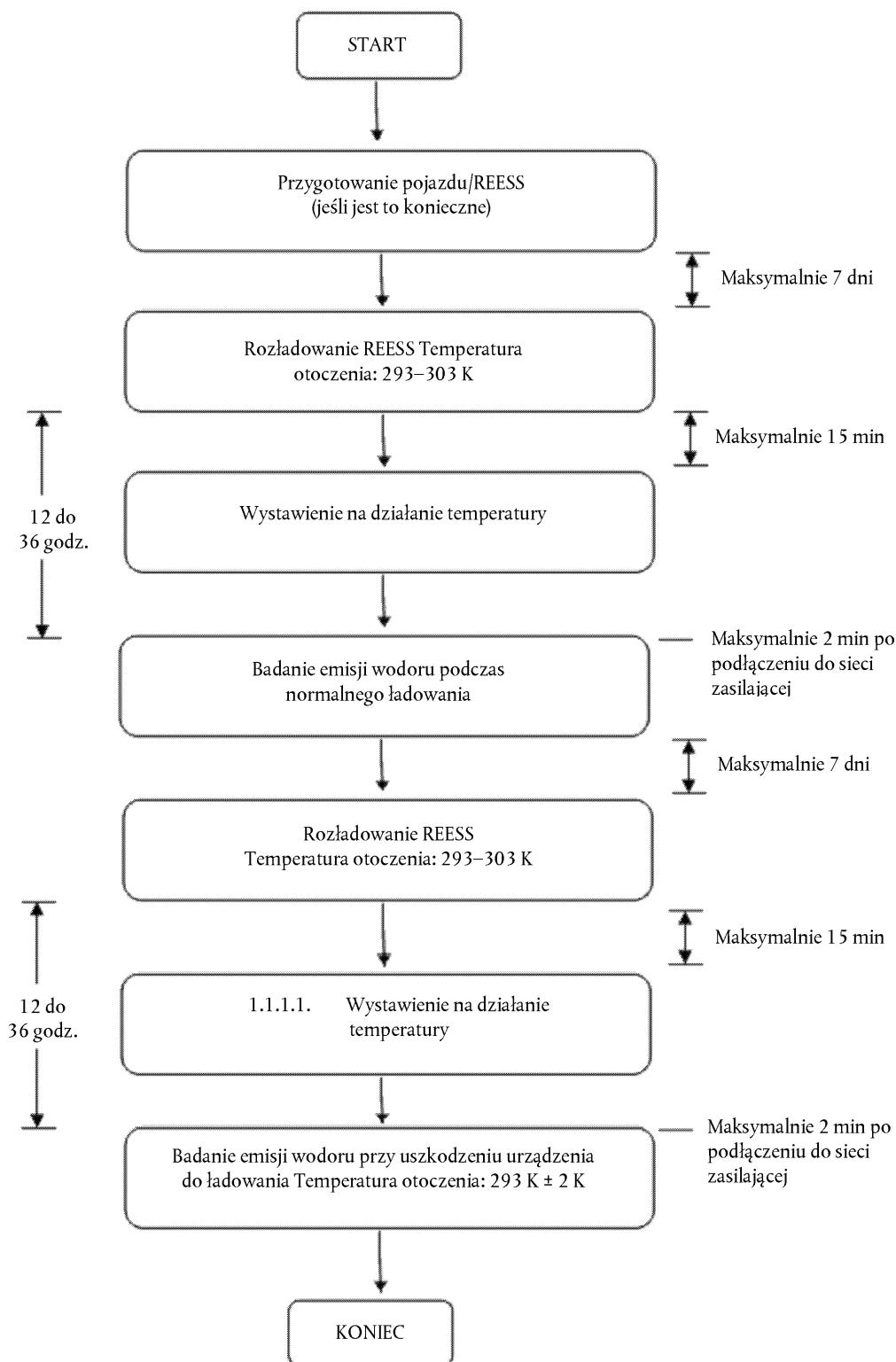
## 3.2. Badanie w oparciu o część

3.2.1. REESS musi być w dobrym stanie technicznym i musi zostać poddany minimum 5 standardowym cyklom (jak określono w dodatku do załącznika 8).

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.

## Oznaczenie 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  $\pm 2$  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 dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Bez względu na metodę wyrównania objętości różnica między ciśnieniem wewnątrz komory a ciśnieniem atmosferycznym nie może przekroczyć maksymalnej wartości  $\pm 5$  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 7 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 cieplno-przewodnościowym. Próbkę gazu należy pobrać ze środkowego punktu na jednej ze ścian bocznych lub na ścianie górnej komory. Wszelki przepływ obejściowy 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  $\pm 15$  sekund.

- 4.5. Zapis ciśnienia
- 4.5.1. W czasie trwania pomiarów emisji wodoru, wartość różnicy  $\Delta p$  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  $\pm 2$  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  $\pm 15$  sekund.
- 4.6. Zapis napięcia i natężenia prądu
- 4.6.1. W czasie trwania pomiarów emisji wodoru wartości napięcia prądu urządzenia do ładowania i natężenia prądu (akumulator) muszą być zapisywane z częstotliwością co najmniej raz na minutę.
- 4.6.2. Dokładność układu zapisu napięcia musi wynosić do  $\pm 1$  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  $\pm 15$  sekund.
- 4.7. Wentylatory
- Komorę musi być wyposażona w jeden lub więcej wentylatorów lub dmuchaw o możliwym przepływie wynoszącym od 0,1 do 0,5 m<sup>3</sup>/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:
- oczyszczone powietrze syntetyczne (czystość  $< 1$  ppm równoważnika C<sub>1</sub>;  $< 1$  ppm CO;  $< 400$  ppm CO<sub>2</sub>;  $< 0,1$  ppm NO); zawartość tlenu od 18 do 21 % objętościowych;
  - wodór (H<sub>2</sub>), czystość minimalna 99,5 %.
- 4.8.2. Gazy do wzorcowania i skalowania zakresu muszą zawierać mieszkankę wodoru (H<sub>2</sub>) 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 dodatku 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:
- przygotowanie pojazdu/REESS;
  - rozładowanie REESS;
  - oznaczenie emisji wodoru w czasie normalnego ładowania;
  - rozładowanie REESS;
  - oznaczenie emisji wodoru w czasie ładowania za pomocą urządzenia do ładowania 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 ten sam REESS, 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 podwoziowej 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 urządzenia do ładowania;
- b) w temperaturze otoczenia wynoszącej między 293 K a 303 K.

Niniejsza procedura wyklucza stosowanie wszelkiego typu zewnętrznych urządzeń do ładowania.

Kryteria zakończenia ładowania REESS odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez urządzenie do ładowania.

Niniejsza procedura 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 5.2 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 REESS 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 bagażnikiem 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 urządzenia do ładowania. Procedura obejmuje następujące kroki:

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

Kryteria zakończenia ładowania REESS odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez urządzenie do ładowania 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 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 pkt 6 niniejszego załącznika.
- 5.1.5. Badanie emisji wodoru przy uszkodzeniu urządzenia do ładowania
- 5.1.5.1. Procedura rozpoczyna się od rozładowania REESS pojazdu zgodnie z pkt 5.1.2 niniejszego załącznika, nie później niż w ciągu siedmiu dni od zakończenia poprzedniego badania.
- 5.1.5.2. Należy powtórzyć wszystkie etapy procedury opisanej 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 bagażnikiem 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 (pkt 6 niniejszego załącznika). 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 stosownego urządzenia do ładowania. Procedura obejmuje następujące kroki:

- a) ładowanie przy stałej mocy w czasie  $t'_1$ ;
- b) ładowanie przy maksymalnym natężeniu prądu, zgodnie z zaleceniami producenta, przez 30 minut. W czasie trwania tego etapu urządzenie do ładowania 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 pkt 6 niniejszego załącznika.

### 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 dodatku do załącznika 8).

#### 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 (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.

#### 5.2.4.7. Procedura normalnego ładowania

Normalnego ładowania dokonuje się za pomocą stosownego urządzenia do ładowania. Procedura obejmuje następujące kroki:

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

Kryteria zakończenia ładowania REESS odpowiadają automatycznemu wyłączeniu ładowania przez urządzenie do ładowania po czasie ładowania  $t_1 + t_2$ . Powyższy czas ładowania musi być ograniczony do  $t_1 + 5$  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 $t_1 + 5$ godz. od chwili rozpoczęcia wstępnego pobierania próbek, jak określono w pkt 5.2.4.6 powyżej. Rejestruje się wpływ 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 pkt 6 niniejszego załącznika.

#### 5.2.5. Badanie emisji wodoru przy uszkodzeniu urządzenia do ładowania

##### 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 ( $C_{H_2}$ , $T_i$ i $P_i$ ) do celów badania ładowania przy wystąpieniu uszkodzenia.

Wartości te wykorzystuje się do obliczenia wielkości emisji wodoru (pkt 6 niniejszego załącznika). 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 stosownego urządzenia do ładowania. Procedura obejmuje następujące kroki:

- a) ładowanie przy stałej mocy w czasie  $t'_1$ ;
- b) ładowanie przy maksymalnym natężeniu prądu, zgodnie z zaleceniami producenta, przez 30 minut. W czasie trwania tego etapu urządzenie do ładowania 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 wpływ 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 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:

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

gdzie:

$M_{H_2}$  = masa wodoru, w gramach

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

$V$  = objętość netto komory w metrach sześciennych ( $m^3$ ) skorygowana o objętość pojazdu z opuszczonymi szybami i otwartym bagażnikiem. 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

—

## 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 rozprórki 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 bagażnikiem lub wartość objętości REESS.2.1.3. Komorę należy sprawdzić w sposób określony w pkt 2.3 niniejszego załącznika. Jeżeli masa wodoru różni się od masy wprowadzonego gazu o więcej niż  $\pm 2\%$ , 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  $C_{\text{H}_2\text{i}}$ ,  $T_{\text{i}}$  oraz  $P_{\text{i}}$ , 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  $C_{\text{H}_2\text{f}}$ ,  $T_{\text{f}}$  oraz  $P_{\text{f}}$ .

## 2.2.8. Zmianę masy wodoru w komorze w czasie trwania badania oblicza się zgodnie z pkt 2.4 niniejszego załącznika. 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 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 pomiarową 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  $293 \pm 2$  K, uszczelnia się komorę i dokonuje się pomiaru stężenia tła wodoru, temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego. Wartości te stanowią wartości początkowe  $C_{H_2i}$ ,  $T_i$  oraz  $P_i$ , które służą 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  $\pm 2$  % zmierzonej wartości.
- 2.3.7. Zawartość komory zostawia się na pięć minut do wymieszania, a następnie mierzy stężenie wodoru, temperaturę i ciśnienie atmosferyczne. Zmierzone wartości stanowią wartości końcowe  $C_{H_2f}$ ,  $T_f$  i  $P_f$  do wzorcowania komory oraz wartości początkowe  $C_{H_2i}$ ,  $T_i$  i  $P_i$  do kontroli zatrzymywania wodoru.
- 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  $\pm 2$  % 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. Zmierzone wartości stanowią wartości końcowe  $C_{H_2f}$ ,  $T_f$  oraz  $P_f$  do kontroli 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 nie szczelności. 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. pkt 4.8.2 załącznika 7.

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

- 3.1. Wyznacza się krzywą wzorcową za pomocą co najmniej pięciu punktów wzorcowych rozmieszczonych możliwie równomiernie w całym zakresie roboczym. Stężenie nominalne gazu wzorcowego o najwyższych stężeniach musi wynosić co najmniej 80 % pełnego zakresu.
- 3.2. Krzywą wzorcową oblicza się metodą najmniejszych kwadratów. Jeżeli stopień wynikowego wielomianu jest większy niż 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 2 % od wartości nominalnej każdego z gazów wzorcowych.
- 3.4. Posługując się współczynnikami wielomianu z pkt 3.2 powyżej, sporządza się tabelę odczytów analizatora w odniesieniu do stężeń rzeczywistych, w odstępach nie większych niż 1 % pełnego zakresu. Czynność tę należy wykonać dla każdego wzorcowanego zakresu analizatora.  
  
Tabela musi zawierać również inne istotne dane, takie jak:
  - a) data wzorcowania;
  - b) odczyty potencjometru dla zera i zakresu (w stosownych przypadkach);
  - c) zakres nominalny;
  - d) dane każdego użytego gazu wzorcowego;
  - e) rzeczywista i wskazywana wartość każdego użytego gazu wzorcowego oraz różnica w procentach;
  - f) ciśnienie wzorcowe analizatora.
- 3.5. Dopuszcza się stosowanie innych metod (np. komputer, elektronicznie sterowany przełącznik zakresu), pod warunkiem wykazania placówce technicznej, że metody te zapewniają równoważną dokładność.

—

## 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).

Pokładowe urządzenie do ładowania:

- a) marka i typ poszczególnych części urządzenia do ładowania;
  - 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 8

**PROCEDURY BADAŃ REESS**

---

*Dodatek***PROCEDURA PRZEPROWADZENIA CYKLU STANDARDOWEGO**

Standardowy cykl rozpoczyna się standardowym rozładowaniem, po którym następuje standardowe ładowanie.

Standardowe rozładowanie:

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

Próg rozładowania (napięcie końcowe): zgodnie ze wskazaniami producenta

Okres spoczynku po rozładowaniu: co najmniej 30 min.

Standardowe ładowanie: Procedurę ładowania, w tym kryteria jej zakończenia, określa producent. Ładowania dokonuje się prądem C/3, chyba że określono inaczej.

---

## ZAŁĄCZNIK 8A

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

## 3. PROCEDURY

## 3.1. Ogólne warunki badania

Badane urządzenie musi spełniać następujące warunki:

- badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej  $20 \pm 10$  °C;
- na początku badania należy dostosować stan naładowania do wartości w górnych 50 % zakresu stanu naładowania badanego urządzenia w warunkach normalnej pracy;
- 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 urządzenie poddaje się wibracjom o sinusoidalnym kształcie fali z przemiętniem 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:

## 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. Homologacja REESS poddanego badaniu z wykorzystaniem powyższej możliwości ograniczona jest do homologacji określonego typu pojazdu.

Po wibracji przeprowadza się cykl standardowy określony w dodatku do załącznika 8, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

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

---

## ZAŁĄCZNIK 8B

**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 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.

## 3. PROCEDURY

## 3.1. Ogólne warunki badania

Na początku badania badane urządzenie musi spełniać następujące warunki:

- a) stan naładowania musi być dostosowany do wartości w górnych 50 % zakresu stanu naładowania w warunkach normalnej pracy;
- 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  $60 \pm 2$  °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej, a następnie pozostawia się przez co najmniej sześć godzin w temperaturze wynoszącej  $-40 \pm 2$  °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  $20 \pm 10$  °C.

Po pozostawieniu urządzenia przez 24 godziny w stanie spoczynku przeprowadza się cykl standardowy określony w dodatku do załącznika 8, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

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

---

## ZAŁĄCZNIK 8C

## 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 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 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  $20 \pm 10$  °C;
- b) na początku badania należy dostosować stan naładowania do wartości w górnych 50 % zakresu stanu naładowania w warunkach normalnej pracy;
- c) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mają wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i na wynik badania.

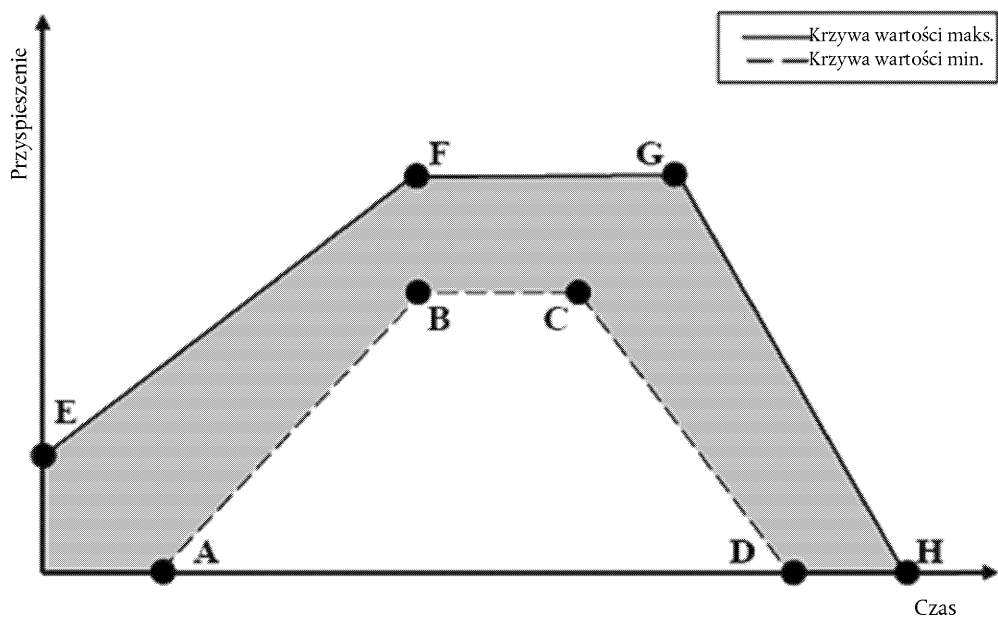
## 3.2. Procedura badania

Przyspieszenie badanego urządzenia należy zmniejszać lub, na życzenie wnioskodawcy, zwiększać, zgodnie z odpowiednimi wartościami przyspieszenia podanymi w tabelach 1–3. Placówka techniczna w porozumieniu z producentem 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.

## Ogólny opis impulsów probierczych

Tabela 1 w odniesieniu do pojazdów kategorii M<sub>1</sub> i N<sub>1</sub>:

| 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 M<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>:

| 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        |

| Punkt | Czas (w ms) | Przyspieszenie (w g) |            |
|-------|-------------|----------------------|------------|
|       |             | wzdłużne             | poprzeczne |
| F     | 50          | 17                   | 10         |
| G     | 80          | 17                   | 10         |
| H     | 120         | 0                    | 0          |

Tabela 3 w odniesieniu do pojazdów kategorii M<sub>3</sub> i N<sub>3</sub>:

| 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 8D

## 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

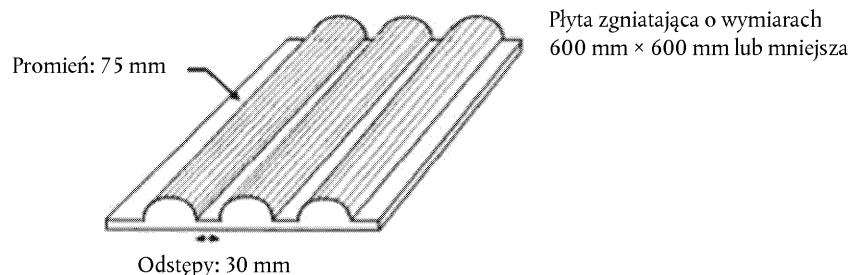
Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki i wymagania:

- badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej  $20 \pm 10$  °C;
- na początku badania należy dostosować stan naładowania do wartości w górnych 50 % zakresu stanu naładowania w warunkach normalnej pracy;
- 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.

## 3.2. Próba zgniatania

## 3.2.1. Siła zgniatania

Badane urządzenie należy poddać zgniataniu między płytą oporową a płytą zgniatającą, jak pokazano na rysunku, 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 przykładą się poziomo i prostopadle do kierunku przemieszczania się REESS.

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



## ZAŁĄCZNIK 8E

## 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 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. 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:

- badanie przeprowadza się w temperaturze wynoszącej co najmniej 0 °C;
- na początku badania należy dostosować stan naładowania do wartości w górnych 50 % zakresu stanu naładowania w warunkach normalnej pracy;
- 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 wchodzi 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

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. 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 płomienia. Dlatego też wymiary panwi muszą być większe od rzutu poziomego zbiornika 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.

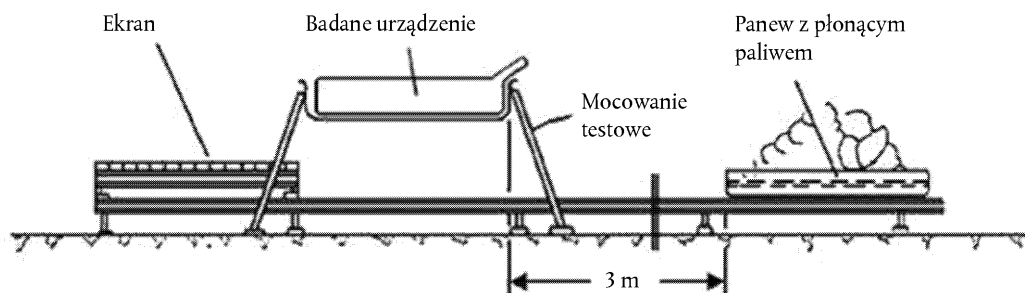
- 3.4. Panew napełniona paliwem umieszczana jest pod badanym urządzeniem w taki sposób, aby odległość między poziomem paliwa w panwi a spodem badanego urządzenia odpowiadała – w przypadku przeprowadzania badania zgodnie z pkt 3.2.1 powyżej – mierzonej od powierzchni jezdni wysokości, na jakiej zgodnie 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.
- 3.5. 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 dodatku do załącznika 8E. 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.
- 3.6. 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.
- 3.7. 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).

#### 3.7.1. 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

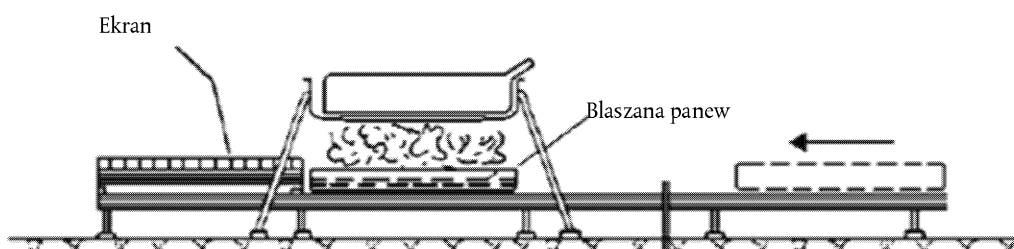


#### 3.7.2. Etap B: Bezpośrednie wystawienie na działanie płomieni (rys. 2)

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



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

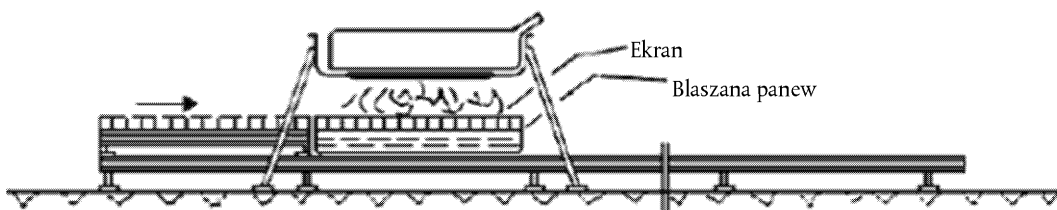
Bezpośrednio po zakończeniu etapu B między panwią z płonącym paliwem a badanym urządzeniem umieszcza się ekran. Badane urządzenie wystawia się na działanie zredukowanych w ten sposób płomieni przez kolejnych 60 sekund.

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

Jest to jednak dopuszczalne jedynie w sytuacji, gdy na użytek placówki technicznej można wykazać w sposób zadowalający, że nie spowoduje to zmniejszenia rygoru badania.

Rysunek 3

#### Etap C: Pośrednie wystawienie na działanie płomieni

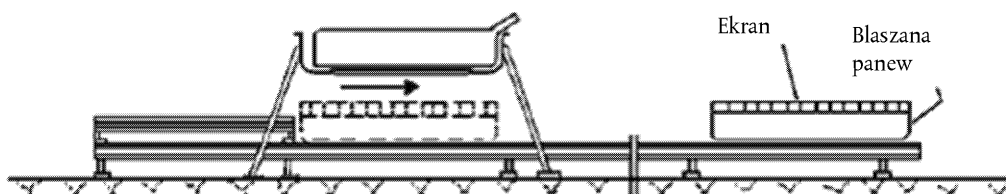


### 3.7.4. Etap D: Zakończenie badania (rys. 4)

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.

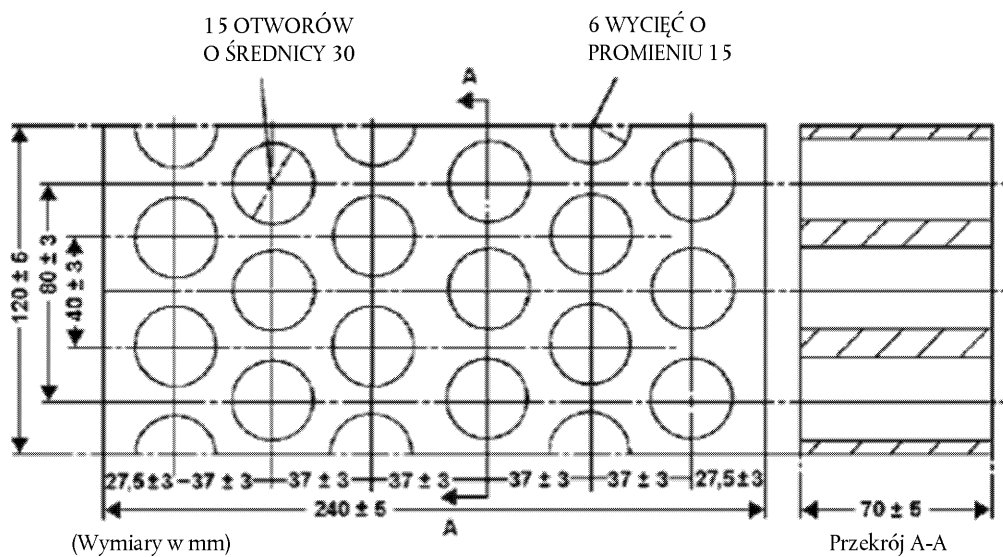
Rysunek 4

#### Etap D: Zakończenie badania



## Dodatek

## Wymiary i dane techniczne cegieł ogniotrwałych



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

## ZAŁĄCZNIK 8F

## ZABEZPIECZENIE PRZED ZWARCIEM ZEWNĘTRZNYM

## 1. CEL

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przed zwarciami. Funkcja ta, jeżeli urządzenie jest w nią wyposażone, polega na przerwaniu lub ograniczeniu przepływu prądu zwarciovego, aby uchronić REESS przed wszelkimi dalszymi poważnymi konsekwencjami wywołanymi prądem zwarciovym.

## 2. INSTALACJE

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.

## 3. PROCEDURY

## 3.1. Ogólne warunki badania

Do celów badania muszą zostać spełnione następujące warunki:

- a) badanie przeprowadza się w temperaturze otoczenia wynoszącej  $20 \pm 10$  °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej;
- b) na początku badania należy dostosować stan naładowania do wartości w górnych 50 % zakresu stanu naładowania w warunkach normalnej pracy;
- c) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i 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 pojazdu 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.

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.

Zwarcie musi trwać aż do potwierdzenia działania funkcji zabezpieczenia REESS przed zwarciami polegającej na przerwaniu lub ograniczeniu przepływu prądu zwarciovego, 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 1 godziny.

## 3.3. Cykl standardowy i okres obserwacji

Bezpośrednio po przerwaniu zwarcia przeprowadza się cykl standardowy określony w dodatku do załącznika 8, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

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

## ZAŁĄCZNIK 8G

## ZABEZPIECZENIE PRZED PRZEŁADOWANIEM

## 1. CEL

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przed przeładowaniem.

## 2. INSTALACJE

Badanie przeprowadza się w normalnych warunkach eksploatacji, na kompletnym REESS (może to być kompletny pojazd) 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.

Badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego badanego urządzenia, za zgodą producenta i placówki technicznej. Modyfikacje te nie mogą mieć 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  $20 \pm 10$  °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej;
- b) na początku badania włącza się wszystkie urządzenia zabezpieczające, które mogłyby mieć wpływ na funkcjonowanie badanego urządzenia i mają wpływ na wynik badania.

## 3.2. Ładowanie

Na początku badania wszystkie styczniki główne służące do ładowania muszą być zamknięte.

Ograniczenia zastosowane w aparaturze badawczej w funkcji sterowania ładowaniem muszą zostać dezaktywowane.

Badane urządzenie należy ładować prądem ładowania o współczynniku co najmniej  $1/3C$ , ale nie większym niż wartość maksymalna prądu w normalnym zakresie roboczym określona przez producenta.

Ładowanie kontynuuje się do momentu, w którym badane urządzenie (automatycznie) przerwie lub ograniczy ładowanie. Jeżeli funkcja automatycznego przerwania nie zadziała lub jeżeli urządzenie nie ma takiej funkcji, ładowanie kontynuowane jest do momentu, w którym badane urządzenie osiągnie poziom naładowania dwukrotnie wyższy niż jego pojemność znamionowa ładowania.

## 3.3. Cykl standardowy i okres obserwacji

Bezpośrednio po zakończeniu ładowania przeprowadza się cykl standardowy określony w dodatku do załącznika 8, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

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

## ZAŁĄCZNIK 8H

## ZABEZPIECZENIE PRZED NADMIERNYM ROZŁADOWANIEM

## 1. CEL

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przed nadmiernym rozładowaniem. Funkcja ta, jeżeli urządzenie jest w nią wyposażone, polega na przerwaniu lub ograniczeniu przepływu prądu rozładowania, aby uchronić REESS przed wszelkimi poważnymi konsekwencjami wywołanymi zbyt niskim stanem naładowania zgodnie ze specyfikacjami podanymi przez producenta.

## 2. INSTALACJE

Badanie przeprowadza się w normalnych warunkach eksploatacji, na kompletnym REESS (może to być kompletny pojazd) 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.

Badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego badanego urządzenia, za zgodą producenta i placówki technicznej. Modyfikacje te nie mogą mieć 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  $20 \pm 10$  °C lub, jeżeli producent złoży taki wniosek, wyższej;
- b) 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

Na początku badania wszystkie stosowne styczniki główne muszą zostać zamknięte.

Badane urządzenie należy rozładować prądem o współczynniku co najmniej 1/3C, ale nie większym niż wartość maksymalna prądu w normalnym zakresie roboczym określona przez producenta.

Rozładowywanie kontynuuje się do momentu, w którym badane urządzenie (automatycznie) przerwie lub ograniczy rozładowywanie. 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.

## 3.3. Ładowanie standardowe i okres obserwacji

Bezpośrednio po zakończeniu rozładowywania badane urządzenie należy naładować zgodnie z procedurą standardowego ładowania określoną w dodatku do załącznika 8, chyba że badane urządzenie to uniemożliwia.

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

## ZAŁĄCZNIK 8I

## ZABEZPIECZENIE PRZED PRZEGRZANIEM

## 1. CEL

Celem tego badania jest sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia REESS przed wewnętrznym przegrzaniem podczas pracy układu, nawet w razie awarii funkcji chłodzenia, w stosownych przypadkach. 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. INSTALACJE

- 2.1. Poniższe badanie można przeprowadzić na kompletnym REESS (może to być kompletny pojazd) lub 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. Badanie można przeprowadzić przy użyciu zmodyfikowanego badanego urządzenia, za zgodą producenta i placówki technicznej. Modyfikacje te nie mogą mieć wpływu na wyniki badania.
- 2.2. Jeżeli REESS jest wyposażony w funkcję chłodzenia i w przypadku gdy REESS będzie nadal funkcjonował prawidłowo nawet jeśli system chłodzenia nie będzie działać, na potrzeby badania system chłodzenia należy dezaktywować.
- 2.3. Podczas badania temperaturę badanego urządzenia mierzy się nieprzerwanie wewnątrz obudowy w pobliżu ogniw, w celu monitorowania zmian temperatury. Jeżeli dostępny jest czujnik pokładowy, można z niego korzystać. Producent i placówka techniczna uzgadniają umiejscowienie czujnika(-ów) temperatury wykorzystywanego(-nych) w badaniu.

## 3. PROCEDURY

- 3.1. 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 2.2 powyżej.
- 3.2. Podczas badania badane urządzenie należy ładować i rozładowywać w sposób ciągły prądem o stałym natężeniu, który spowoduje wzrost temperatury ogniw tak szybko, jak to możliwe w ramach normalnych warunków eksploatacji określonych przez producenta.
- 3.3. Badane urządzenie umieszcza się w piecu konwekcyjnym lub w komorze klimatycznej. Temperaturę w komorze lub piecu podnosi się stopniowo, aż do osiągnięcia temperatury wyznaczonej, w zależności od przypadku, zgodnie z pkt 3.3.1 lub pkt 3.3.2 poniżej, a następnie utrzymuje się tę temperaturę lub temperaturę wyższą od niej, aż do zakończenia badania.
  - 3.3.1. 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 3.2 powyżej.
  - 3.3.2. Jeżeli REESS nie jest wyposażony w żadne szczególne zabezpieczenia przed wewnętrznym przegrzaniem, temperaturę podnosi się do najwyższej temperatury roboczej określonej przez producenta.
- 3.4. Zakończenie badania: Badanie zostaje zakończone z chwilą wystąpienia jednej z poniższych sytuacji:
  - a) badane urządzenie uniemożliwia lub ogranicza ładowanie lub rozładowywanie, aby zapobiec wzrostowi temperatury;
  - b) temperatura badanego urządzenia ulega stabilizacji, to jest zmienia się ona o gradient mniejszy niż 4 °C w ciągu 2 godzin;
  - c) niespełnione zostaje którekolwiek z kryteriów akceptacji określonych w pkt 6.9.2.1 regulaminu.