HANDELINGEN VAN BIJ INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN INGESTELDE ORGANEN

Voor het internationaal publiekrecht hebben alleen de originele VN/ECE-teksten rechtsgevolgen. Voor de status en de datum van inwerkingtreding van dit reglement, zie de recentste versie van VN/ECE-statusdocument TRANS/WP.29/343 op:

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

Reglement nr. 136 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van voertuigen van categorie L wat de specifieke voorschriften voor de elektrische aandrijflijn betreft [2019/1120]

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Oorspronkelijke versie van het reglement — Datum van inwerkingtreding: 20 januari 2016

INHOUD

REGLEMENT

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Deel I: Eisen waaraan een voertuig moet voldoen met betrekking tot de elektrische veiligheid
6. Deel II: Eisen waaraan een oplaadbaar elektrische-energieopslagsysteem (REESS) moet voldoen met betrekking tot de veiligheid
7. Wijzigingen en uitbreiding van de typegoedkeuring
8. Conformiteit van de productie
9. Sancties bij non-conformiteit van de productie
10. Definitieve stopzetting van de productie
11. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties

BIJLAGEN

1 Deel 1 — Mededeling betreffende de goedkeuring, de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring of de definitieve stopzetting van de productie van een voertuigtype wat de elektrische veiligheid betreft, krachtens Reglement nr. 136

Deel 2 — Mededeling betreffende de goedkeuring, de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring of de definitieve stopzetting van de productie van een type REESS als onderdeel/technische eenheid[2], krachtens Reglement nr. 136

2 Opstelling van de goedkeuringsmerken

3 Beveiliging tegen direct contact met delen onder spanning

4A Methode voor het meten van de isolatieweerstand bij op een voertuig uitgevoerde tests

4B Methode voor het meten van de isolatieweerstand bij op onderdelen uitgevoerde tests van een REESS

5 Methode voor het bevestigen van de werking van een ingebouwd systeem om de isolatieweerstand te bewaken

6 Deel 1 — Essentiële kenmerken van wegvoertuigen of -systemen

Deel 2 — Essentiële kenmerken van het REESS

Deel 3 — Essentiële kenmerken van wegvoertuigen of -systemen met een chassis dat verbonden is met een elektrisch circuit

7 Bepaling van de waterstofemissies tijdens de laadprocedures van het REESS

8 REESS-testprocedures

8A Triltest

8B Thermische schokwisseltest

8C Mechanische valtest voor verwijderbare REESS

8D Mechanische schok

8E Brandbestendigheid

8F Externe beveiliging tegen kortsluiting

8G Overlaadbeveiliging

8H Overontlaadbeveiliging

8I Beveiliging tegen te hoge temperaturen

9A Weerstandsspanningstest

9B Vochtbestendigheidstest

1. TOEPASSINGSGEBIED

Dit reglement omvat geen veiligheidsvoorschriften voor wegvoertuigen na een botsing.

1.1. Deel I: Veiligheidsvoorschriften voor de elektrische aandrijflijn van voertuigen van categorie L ([1]) met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van meer dan 6 km/h, die met een of meer elektrisch aangedreven, maar niet permanent op het elektriciteitsnet aangesloten tractiemotoren zijn uitgerust, alsmede voor de hoogspanningscomponenten en -systemen ervan die galvanisch met de hoogspanningsbus van de elektrische aandrijflijn zijn verbonden.

1.2. Deel II: Veiligheidsvoorschriften voor het oplaadbare elektrische-energieopslagsysteem (Rechargeable Electrical Energy Storage System — REESS) van voertuigen van categorie L met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van meer dan 6 km/h, die met een of meer elektrisch aangedreven, maar niet permanent op het elektriciteitsnet aangesloten tractiemotoren zijn uitgerust.

Deel II van dit reglement is niet van toepassing op REESS die hoofdzakelijk worden gebruikt om stroom te leveren voor het starten van de motor en/of voor verlichting en/of voor andere voertuighulpsystemen.

2. DEFINITIES

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

2.1. "Actieve modus (rijden mogelijk)": de voertuigmodus waarbij door het intrappen van het gaspedaal (of het activeren van een soortgelijk bedieningsorgaan) of het lossen van het remsysteem de elektrische aandrijflijn het voertuig in beweging zal brengen.

2.2. "Afscherming": het deel dat beveiliging biedt tegen direct contact uit gelijk welke richting met delen onder spanning.

2.3. "Basisisolatie": isolatie die is aangebracht op delen onder spanning en bij foutloze werking beveiliging biedt tegen direct contact.

2.4. "Cel": één omhulde elektrochemische unit met één positieve en één negatieve elektrode en met een spanningsverschil tussen beide aansluitpunten.

([1]) Zoals gedefinieerd in de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punt 2; http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.5. "Met het elektrische circuit verbonden chassis": elektrische wisselstroom- en gelijkstroomcircuits die galvanisch met het elektrische chassis zijn verbonden.

2.6. "Geleidende verbinding": de verbinding door middel van connectoren met een externe stroombron wanneer het REESS wordt geladen.

2.7. "Koppelsysteem voor het laden van het REESS": elektrisch circuit dat wordt gebruikt om het REESS vanaf een externe stroombron te laden, met inbegrip van het voertuigaansluitpunt of een permanent bevestigde laadkabel.

2.8. "C-rate" van "n C": de constante stroom van de testvoorziening, die 1/n uur nodig heeft om die voorziening tussen 0 en 100 % van het laadniveau te laden of te ontladen.

2.9. "Direct contact": het contact van personen met delen onder spanning.

2.10. "Dubbele isolatie": isolatie bestaande uit zowel basisisolatie als aanvullende isolatie.

2.11. "Elektrisch chassis": een stel elektrisch met elkaar verbonden geleidende delen waarvan de potentiaal als referentie wordt genomen.

2.12. "Elektrisch circuit": een samenstel van met elkaar verbonden delen onder spanning, dat bij normaal gebruik van elektrische energie moet worden voorzien.

2.13. "Elektrische-energieomzettingssysteem": een systeem dat elektrische energie voor elektrische aandrijving genereert en levert.

2.14. "Elektrische aandrijflijn": het elektrische circuit, inclusief de tractiemotor(en) en eventueel het REESS, het elektrische-energieomzettingssysteem, de elektronische omzetters, de bijbehorende kabelbomen en connectoren, en het koppelsysteem om het REESS op te laden.

2.15. "Elektronische omzetter": een voorziening die de stroom voor elektrische aandrijving kan regelen en/of omzetten.

2.16. "Omhulling": het deel dat de interne units omhult en beveiliging biedt tegen direct contact uit gelijk welke richting.

2.17. "Massa": het geleidende deel dat kan worden aangeraakt volgens de bepalingen van beveiligingsgraad IPXXB en dat bij een defecte isolatie onder stroom kan komen te staan. Hiertoe behoren delen onder een afdekking die zonder gereedschap kan worden verwijderd.

2.18. "Explosie": het plots vrijkomen van voldoende energie om drukgolven en/of -stoten te veroorzaken die de omgeving van de testvoorziening structurele en/of fysieke schade kunnen toebrengen.

2.19. "Externe stroombron": een wisselstroom- of gelijkstroombron buiten het voertuig.

2.20. "Hoogspanning": de indeling van een elektrische component of een elektrisch circuit met een kwadratisch gemiddelde werkspanning > 60 V en ≤ 1 500 V gelijkstroom of > 30 V en ≤ 1 000 V wisselstroom.

2.21. "Brand": het slaan van vlammen uit een testvoorziening. Vonken en vonkoverslag worden niet als vlammen beschouwd.

2.22. "Ontvlambare elektrolyt": een elektrolyt die stoffen bevat die als "ontvlambare vloeistof" van klasse 3 zijn ingedeeld volgens de aanbevelingen van de VN voor het vervoer van gevaarlijke stoffen — modelreglementen (herziening 17 van juni 2011), deel I, hoofdstuk 2.3 ([2]).

2.23. "Hoogspanningsbus": het elektrische circuit, inclusief het koppelsysteem voor het laden van het REESS dat op hoogspanning werkt.

Wanneer elektrische circuits die galvanisch met elkaar verbonden zijn, galvanisch met het elektrische chassis worden verbonden en de maximumspanning tussen een deel onder spanning en het elektrische chassis of een blootgesteld geleidend deel ≤ 30 V wisselstroom en ≤ 60 V gelijkstroom bedraagt of minder, worden alleen de componenten of delen van het elektrische circuit die op hoogspanning werken, als hoogspanningsbus ingedeeld.

([2]) www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html

2.24. "Indirect contact": het contact van personen met blootgestelde geleidende delen.

2.25. "Delen onder spanning": de geleidende delen die bij normaal gebruik van elektrische energie moeten worden voorzien.

2.26. "Bagageruimte": de afgescheiden voor bagage bestemde ruimte in het voertuig.

2.27. "Fabrikant": de persoon of instantie die jegens de goedkeuringsinstantie verantwoordelijk is voor alle aspecten van de typegoedkeuringsprocedure en voor de conformiteit van de productie. Deze persoon of instantie hoeft niet rechtstreeks betrokken te zijn bij alle fasen van de bouw van het voertuig, systeem of onderdeel waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd.

2.28. "Ingebouwd systeem om de isolatieweerstand te bewaken": de voorziening die de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbussen en het elektrische chassis bewaakt.

2.29. "Tractiebatterij van het open type": een vloeistofbatterij die met water moet worden bijgevuld en die waterstofgas genereert dat naar de buitenlucht wordt afgevoerd.

2.30. "Passagiersruimte": de voor de inzittenden bestemde ruimte die wordt afgebakend door ten minste vier van de volgende elementen: het dak, de vloer, zijwanden, deuren, ruiten, het voorste en achterste schutbord of de achterklep en ook door de afschermingen en omhullingen die de inzittenden tegen direct contact met delen onder spanning moeten beveiligen.

2.31. "Beveiligingsgraad": de door een afscherming/omhulling geboden beveiliging bij contact tussen delen onder spanning en een testsonde zoals een testvinger (IPXXB) of een testdraad (IPXXD) volgens de definitie in bijlage 3.

2.32. "Oplaadbaar elektrische-energieopslagsysteem (Rechargeable Energy Storage System, REESS)": oplaadbaar energieopslagsysteem dat elektrische energie levert voor elektrische aandrijving.

Het REESS mag een of meer subsystemen omvatten, alsook de nodige hulpsystemen voor fysische bevestiging, thermisch beheer, elektronische regeling en omhullingen.

2.33. "Superisolatie": isolatie van onder spanning staande delen die beveiliging biedt tegen elektrische schokken en gelijkwaardig is aan dubbele isolatie. De isolatie kan uit meerdere lagen bestaan die niet afzonderlijk als aanvullende of basisisolatie kunnen worden getest.

2.34. "Verwijderbaar REESS": een REESS dat zo is ontworpen dat het door de gebruiker van het voertuig uit het voertuig kan worden verwijderd om buiten het voertuig te worden geladen.

2.35. "Breuk": door een gebeurtenis ontstane of vergrote opening(en) in de behuizing van een functioneel samenstel van cellen, groot genoeg om er een testvinger (IPXXB) met een diameter van 12 mm in te steken en contact te maken met delen onder spanning (zie bijlage 3).

2.36. "Serviceafsluiter": de voorziening om het elektrische circuit bij controle en onderhoud van het REESS, het brandstofcelpakket enz., te deactiveren.

2.37. "Laadniveau": de beschikbare elektrische lading in een testvoorziening, uitgedrukt als percentage van haar nominale capaciteit.

2.38. "Vaste isolator": de isolerende coating van kabelbomen om delen onder spanning af te dekken en tegen direct contact uit gelijk welke richting te beveiligen; afdekkingen om onder spanning staande delen van connectoren te isoleren en vernis of verf om te isoleren.

2.39. "Subsysteem": een functioneel samenstel van REESS-onderdelen.

2.40. "Aanvullende isolatie": afzonderlijke isolatie die in aanvulling op de basisisolatie is aangebracht, als beveiliging tegen elektrische schokken bij een defecte basisisolatie.

2.41. "Testvoorziening": het complete REESS of het subsysteem van een REESS dat aan de bij dit reglement voorgeschreven tests wordt onderworpen.

2.42. "Type REESS": systemen die niet significant van elkaar verschillen op essentiële punten als:

a) de handelsnaam of het handelsmerk van de fabrikant;

b) de chemische samenstelling, de capaciteit en de fysische afmetingen van de cellen;

c) het aantal cellen, de wijze waarop de cellen met elkaar zijn verbonden en de fysische bevestiging van de cellen;

d) de bouw, materialen en fysische afmetingen van de behuizing, en

e) de nodige hulpvoorzieningen voor fysieke bevestiging, thermisch beheer en elektronische regeling.

2.43. "Voertuigtype": voertuigen die niet van elkaar verschillen op essentiële punten als:

a) installatie van de elektrische aandrijflijn en de galvanisch verbonden hoogspanningsbus;

b) aard en type van de elektrische aandrijflijn en de galvanisch verbonden hoogspanningscomponenten.

2.44. "Weerstandsspanning": de spanning die onder de voorgeschreven testomstandigheden op een monster wordt toegepast en die bij een monster dat voldoet geen doorslag en/of overslag veroorzaakt.

2.45. "Werkspanning": de door de fabrikant aangegeven hoogste kwadratisch gemiddelde spanningswaarde van een elektrisch circuit, die tussen geleidende delen in een open circuit of onder normale bedrijfsomstandigheden kan optreden. Als het elektrische circuit door galvanische isolatie is gesplitst, wordt de werkspanning voor elk gescheiden circuit afzonderlijk vastgesteld.

3. GOEDKEURINGSAANVRAAG

3.1. Deel I: Goedkeuring van een voertuigtype wat de elektrische veiligheid, inclusief het hoogspanningssysteem, betreft

3.1.1. De aanvraag om goedkeuring van een voertuigtype wat de specifieke voorschriften voor de elektrische aandrijflijn betreft, moet door de voertuigfabrikant of zijn daartoe gemachtigde vertegenwoordiger worden ingediend.

3.1.2. De aanvraag moet vergezeld gaan van de hieronder genoemde documenten in drievoud en van de volgende nadere gegevens:

3.1.2.1. een gedetailleerde beschrijving van het voertuigtype wat de elektrische aandrijflijn en de galvanisch verbonden hoogspanningsbus betreft;

3.1.2.2. bij voertuigen met REESS, aanvullende bewijzen waaruit blijkt dat het REESS voldoet aan de voorschriften van punt 6.

3.1.3. Een voor het goed te keuren voertuigtype representatief voertuig en, als de fabrikant het wenst en de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische dienst ermee instemt, een of meer extra voertuigen dan wel die delen van het voertuig die door de technische dienst essentieel worden geacht voor de in punt 6 bedoelde test(s), moeten ter beschikking van die technische dienst worden gesteld.

3.2. Deel II: Goedkeuring van een oplaadbaar elektrische-energieopslagsysteem (REESS)

3.2.1. De aanvraag om goedkeuring van een type REESS of technische eenheid wat de voor het REESS geldende veiligheidsvoorschriften betreft, moet door de fabrikant van het REESS of door zijn daartoe gemachtigde vertegenwoordiger worden ingediend.

3.2.2. De aanvraag moet vergezeld gaan van de hieronder genoemde documenten in drievoud en van de volgende nadere gegevens:

3.2.2.1. een gedetailleerde beschrijving van het type REESS of technische eenheid wat de veiligheid van het REESS betreft.

3.2.3. Een of meer onderdelen die representatief zijn voor het goed te keuren type REESS en, als de fabrikant het wenst en de technische dienst ermee instemt, die delen van het voertuig die door de technische dienst essentieel worden geacht voor de test, moeten ter beschikking van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische dienst worden gesteld.

3.3. Voordat typegoedkeuring wordt verleend, moet de typegoedkeuringsinstantie nagaan of er afdoende maatregelen zijn genomen om een doeltreffende controle van de conformiteit van de productie te waarborgen.

4. GOEDKEURING

4.1. Als het type dat voor goedkeuring krachtens dit reglement ter beschikking is gesteld, voldoet aan de voorschriften van de relevante delen van dit reglement, moet voor dat type goedkeuring worden verleend.

4.2. Aan elk goedgekeurd type moet een goedkeuringsnummer worden toegekend. De eerste twee cijfers ervan (momenteel 00 voor het reglement in zijn huidige vorm) moeten de wijzigingenreeks aangeven met de recentste belangrijke technische wijzigingen van het reglement op de datum van goedkeuring. Dezelfde overeenkomstsluitende partij mag hetzelfde nummer niet aan een ander voertuigtype toekennen.

4.3. Van de goedkeuring, de weigering, uitbreiding of intrekking van de goedkeuring of de definitieve stopzetting van de productie van een voertuigtype krachtens dit reglement moet aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling worden gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 1, deel 1 of 2.

4.4. Op elk voertuig of REESS dat en op elke technische eenheid die conform is met een type waarvoor krachtens dit reglement goedkeuring is verleend, moet op een opvallende en gemakkelijk bereikbare plaats die op het goedkeuringsformulier is gespecificeerd, een internationaal goedkeuringsmerk worden aangebracht, bestaande uit:

4.4.1. een cirkel met daarin de letter E, gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ([3]);

4.4.2. het nummer van dit reglement, gevolgd door de letter R, een liggend streepje en het goedkeuringsnummer, rechts van de in punt 4.4.1 beschreven cirkel.

4.4.3. In geval van goedkeuring van een REESS of een technische eenheid van het REESS moet de letter R gevolgd worden door het symbool ES.

4.5. Als het voertuig of REESS conform is met een type dat op basis van een of meer aan de overeenkomst gehechte reglementen is goedgekeurd in het land dat krachtens dit reglement goedkeuring heeft verleend, hoeft het in punt 4.4.1 voorgeschreven symbool niet te worden herhaald; in dat geval moeten de reglement- en goedkeuringsnummers en de aanvullende symbolen van alle reglementen op basis waarvan goedkeuring is verleend in het land dat krachtens dit reglement goedkeuring heeft verleend, in verticale kolommen rechts van het in punt 4.4.1 voorgeschreven symbool worden geplaatst.

4.6. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

4.6.1. In geval van een voertuig moet het goedkeuringsmerk dicht bij of op het door de fabrikant bevestigde gegevensplaatje van het voertuig worden aangebracht.

4.6.2. In geval van een REESS of een als REESS goedgekeurde technische eenheid moet het goedkeuringsmerk door de fabrikant op het grootste element van het REESS worden aangebracht.

4.7. In bijlage 2 worden voorbeelden gegeven van de opstelling van het goedkeuringsmerk.

5. DEEL I: EISEN WAARAAN EEN VOERTUIG MOET VOLDOEN MET BETREKKING TOT DE ELEKTRISCHE VEILIGHEID

5.1. Beveiliging tegen elektrische schokken

Deze eisen inzake elektrische veiligheid gelden voor hoogspanningsbussen die niet met externe hoogspanningsvoedingen zijn verbonden.

5.1.1. Beveiliging tegen direct contact

Beveiliging tegen direct contact met delen onder hoogspanning is ook verplicht voor voertuigen die zijn uitgerust met een REESS waarvoor krachtens deel II typegoedkeuring is verleend.

De beveiliging tegen direct contact met delen onder spanning moet voldoen aan de punten 5.1.1.1 en 5.1.1.2.

Deze beveiligingen (vaste isolator, afscherming, omhulling enz.) mogen niet zonder gereedschap geopend, uit elkaar genomen of verwijderd kunnen worden.

([3]) De nummers van de partijen bij de Overeenkomst van 1958 zijn opgenomen in bijlage 3 bij de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6.

5.1.1.1. Voor de beveiliging van delen onder spanning binnen de passagiers- of bagageruimte geldt beveiligingsgraad IPXXD.

5.1.1.2. Beveiliging van delen onder spanning buiten de passagiers- of bagageruimte

5.1.1.2.1. Voor voertuigen met passagiersruimte moet worden voldaan aan beveiligingsgraad IPXXB.

5.1.1.2.2. Voor voertuigen zonder passagiersruimte moet worden voldaan aan beveiligingsgraad IPXXD.

5.1.1.3. Connectoren

Connectoren (inclusief het voertuigaansluitpunt) worden geacht aan deze eis te voldoen als:

a) zij voldoen aan de punten 5.1.1.1 en 5.1.1.2 wanneer zij zonder gereedschap worden losgemaakt, of

b) zij zich onder de vloer bevinden en zijn voorzien van een vergrendelingsmechanisme, of

c) zij zijn voorzien van een vergrendelingsmechanisme en andere onderdelen met gereedschap moeten worden verwijderd om de connector los te maken, of

d) de kwadratisch gemiddelde spanning van de delen onder spanning binnen één seconde na het losmaken van de connector 60 V gelijkstroom of 30 V wisselstroom bedraagt of minder.

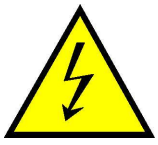
5.1.1.4. Serviceafsluiter

Voor een serviceafsluiter die zonder gereedschap geopend, uit elkaar genomen of verwijderd kan worden, is het aanvaardbaar als aan beveiligingsgraad IPXXB wordt voldaan op het ogenblik dat een dergelijke handeling zonder gereedschap plaatsvindt.

5.1.1.5. Markering

5.1.1.5.1. In geval van een REESS met hoogspanningsvermogen moet het in de figuur getoonde symbool op of dicht bij het REESS worden aangebracht. De achtergrond moet geel zijn, de randen en de pijl zwart.

Markering van hoogspanningsapparatuur



5.1.1.5.2. Het symbool moet ook zichtbaar zijn op omhullingen en afschermingen die, als ze worden verwijderd, onder spanning staande delen van hoogspanningscircuits blootstellen. Deze bepaling is facultatief voor connectoren voor hoogspanningsbussen. Zij geldt niet in de volgende gevallen:

a) wanneer de afschermingen of omhullingen niet fysiek toegankelijk zijn of niet kunnen worden geopend of verwijderd tenzij andere voertuigonderdelen met gereedschap worden verwijderd;

b) wanneer de afschermingen of omhullingen zich onder de vloer van het voertuig bevinden.

5.1.1.5.3. Kabels voor hoogspanningsbussen die zich niet binnen omhullingen bevinden, moeten door een oranje-kleurige buitenbekleding worden geïdentificeerd.

5.1.2. Beveiliging tegen indirect contact

Beveiliging tegen indirect contact is ook verplicht voor voertuigen met delen onder hoogspanning die zijn uitgerust met een REESS waarvoor krachtens deel II van dit reglement typegoedkeuring is verleend.

5.1.2.1. Ter beveiliging tegen elektrische schokken die het gevolg zouden kunnen zijn van indirect contact, moeten de blootgestelde geleidende delen zoals de geleidende afscherming en omhulling, door middel van elektrische draad of aardingskabel, door lassen of met bouten galvanisch stevig met het elektrische chassis verbonden zijn zodat geen gevaarlijke spanningen worden geproduceerd.

5.1.2.2. De weerstand tussen alle blootgestelde geleidende delen en het elektrische chassis moet lager zijn dan 0,1 Ω bij een stroomsterkte van ten minste 0,2 ampère.

Aan dit voorschrift wordt voldaan als de galvanische verbinding door lassen tot stand is gebracht.

5.1.2.3. Bij motorvoertuigen die via de geleidende verbinding met de geaarde externe stroombron moeten worden verbonden, is een voorziening vereist om het elektrische chassis galvanisch met de aarde te kunnen verbinden.

Deze voorziening moet de verbinding met de aarde tot stand brengen voordat externe spanning op het voertuig wordt gezet en de verbinding handhaven totdat die externe spanning is opgeheven.

De naleving van dit voorschrift wordt aangetoond door gebruik te maken van de door de voertuigfabrikant gespecificeerde connector of door analyse.

5.1.2.4. Het voorschrift van punt 5.1.2.3 geldt niet voor voertuigen die aan punt a) of b) voldoen:

a) het REESS van het voertuig kan alleen vanaf de externe stroombron worden geladen met behulp van een extern laadapparaat, waarbij tussen ingang en uitgang een dubbele of superisolatiestructuur aanwezig moet zijn.

De prestatievoorschriften voor de eerder beschreven isolatiestructuur voldoen aan de voorschriften die in de punten 5.1.2.4.1 en 5.1.2.4.3 hieronder en zijn in de bijbehorende documentatie vermeld;

b) de ingebouwde lader is tussen de ingang en de blootgestelde geleidende delen/het elektrische chassis van het voertuig voorzien van een dubbele of superisolatiestructuur.

De prestatievoorschriften voor de eerder beschreven isolatiestructuur voldoen aan de voorschriften in de punten 5.1.2.4.1, 5.1.2.4.2 en 5.1.2.4.3.

Wanneer beide systemen zijn geïnstalleerd, moet aan zowel punt a) als punt b) worden voldaan.

5.1.2.4.1. Weerstandsspanning

5.1.2.4.1.1. Bij voertuigen met een ingebouwde lader moet de test overeenkomstig bijlage 9A bij dit reglement worden uitgevoerd.

5.1.2.4.1.2. Aanvaardbaarheidscriteria

De isolatieweerstand tussen alle met elkaar verbonden ingangen en de blootgestelde geleidende delen/het elektrische chassis moet gelijk zijn aan of groter zijn dan 7 MΩ bij toepassing van 500 V gelijkstroom.

5.1.2.4.2. Bescherming tegen indringing van water

5.1.2.4.2.1. Deze test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 9B bij dit reglement.

5.1.2.4.2.2. Aanvaardbaarheidscriteria

De isolatieweerstand moet gelijk zijn aan of groter zijn dan 7 MΩ bij toepassing van 500 V gelijkstroom.

5.1.2.4.3. Instructies voor behandeling

Er moeten passende laadinstructies beschikbaar worden gemaakt en in de handleiding worden opgenomen ([4]).

5.1.3. Isolatieweerstand

Dit punt is niet van toepassing op met een chassis verbonden elektrische circuits waarbij de maximumspanning tussen een deel onder spanning en het elektrische chassis of een blootgesteld geleidend deel 30 V wisselstroom of 60 V gelijkstroom niet overschrijdt.

([4]) Een voorbeeld van de inhoud van de handleiding: "Mocht uw voertuig of lader tijdens het laden onder water komen te staan, vermijd dan iedere aanraking van het voertuig en de lader vanwege het risico op elektrische schokken. Staak het gebruik van de batterij en het voertuig en vraag uw distributeur (passende) maatregelen te nemen."

5.1.3.1. Elektrische aandrijflijn met afzonderlijke gelijkstroom- of wisselstroombussen

Als wisselstroom- en gelijkstroombussen galvanisch van elkaar geïsoleerd zijn, moet de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis ten minste 100 Ω/volt van de werkspanning bedragen bij gelijkstroombussen en ten minste 500 Ω/volt van de werkspanning bij wisselstroombussen.

De meting moet worden uitgevoerd volgens bijlage 4A "Methode voor het meten van de isolatieweerstand bij op een voertuig uitgevoerde tests".

5.1.3.2. Elektrische aandrijflijn met een combinatie van gelijkstroom- en wisselstroombussen

Als wisselstroom- en gelijkstroombussen galvanisch verbonden zijn, moet de isolatieweerstand tussen elke hoogspanningsbus en het elektrische chassis ten minste 500 Ω/volt van de werkspanning bedragen.

Als alle wisselstroomhoogspanningsbussen echter door een van de twee volgende maatregelen worden beveiligd, moet de isolatieweerstand tussen elke hoogspanningsbus en het elektrische chassis ten minste 100 Ω/volt van de werkspanning bedragen:

a) twee of meer lagen vaste isolatoren, afschermingen of omhullingen die onafhankelijk van elkaar voldoen aan het voorschrift van punt 5.1.1, bijvoorbeeld een kabelboom;

b) mechanisch robuuste beveiligingen die de hele levensduur van het voertuig meegaan, zoals motorbehuizingen, omhullingen voor elektronische omzetters of connectoren.

De isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis moet door berekening, meting of een combinatie van beide worden aangetoond.

De meting moet worden uitgevoerd volgens bijlage 4A "Methode voor het meten van de isolatieweerstand bij op een voertuig uitgevoerde tests".

5.1.3.3. Brandstofcelvoertuigen

Als de minimale isolatieweerstand mettertijd niet kan worden gehandhaafd, moet de beveiliging tot stand worden gebracht met een van de volgende middelen:

a) twee of meer lagen vaste isolatoren, afschermingen of omhullingen die onafhankelijk van elkaar voldoen aan het voorschrift van punt 5.1.1;

b) een ingebouwd systeem om de isolatieweerstand te bewaken, samen met een waarschuwing voor de bestuurder als de isolatieweerstand onder de vereiste minimumwaarde zakt. De isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus van het koppelsysteem voor het laden van het REESS en het elektrische chassis hoeft niet te worden bewaakt, omdat het koppelsysteem voor het laden van het REESS alleen tijdens het laden van energie wordt voorzien. De werking van het ingebouwde systeem om de isolatieweerstand te bewaken, moet worden bevestigd zoals beschreven in bijlage 5.

5.1.3.4. Voorschrift met betrekking tot de isolatieweerstand van het koppelsysteem voor het laden van het REESS.

De isolatieweerstand voor het koppelsysteem (dat wordt gebruikt voor het laden van het REESS en dat geleidend met de geaarde externe wisselstroombron moet worden verbonden) moet ten minste 1 MΩ bedragen wanneer het koppelsysteem voor het laden wordt losgekoppeld. Tijdens de meting mag het REESS worden losgekoppeld.

5.2. REESS

5.2.1. Bij een voertuig met een REESS moet aan het voorschrift van punt 5.2.1.1 of 5.2.1.2 worden voldaan.

5.2.1.1. De installatie van een REESS waarvoor typegoedkeuring is verleend krachtens deel II, moet worden uitgevoerd volgens de instructies van de fabrikant van het systeem en volgens de beschrijving in deel 2 van bijlage 6.

5.2.1.2. Het REESS moet voldoen aan de voorschriften van punt 6 van dit reglement.

5.2.2. Accumulatie van gas

Ruimten voor tractiebatterijen van het open type die waterstofgas kunnen produceren, moeten voorzien zijn van een ventilator, een ventilatiekanaal of een andere geschikte voorziening om accumulatie van waterstofgas te voorkomen.

5.2.3. Beveiliging tegen het weglekken van elektrolyt

Voertuigen moeten dusdanig zijn uitgevoerd dat uit het REESS en onderdelen daarvan weggelekt elektrolyt onder normale bedrijfsomstandigheden en/of functionele werking nooit de bestuurder, de passagier of enige zich in of naast het voertuig ophoudende persoon kan bereiken.

Wanneer het REESS ondersteboven wordt gelegd, mag geen elektrolyt uit het voertuig kunnen weglekken.

5.2.4. Toevallige of onbedoelde losraking

Het REESS en de onderdelen daarvan moeten op zodanige wijze in het voertuig zijn geïnstalleerd dat wordt uitgesloten dat het REESS op toevallige of onbedoelde wijze kan losraken.

Het REESS in het voertuig mag niet worden uitgeworpen wanneer het voertuig wordt gekanteld.

De onderdelen van het REESS mogen niet worden uitgeworpen wanneer het REESS ondersteboven wordt gelegd.

5.3. Functionele veiligheid

De bestuurder moet ten minste een korte indicatie worden gegeven wanneer het voertuig zich in de ”actieve modus (rijden mogelijk)” bevindt.

Dit geldt echter niet wanneer een verbrandingsmotor direct of indirect voor de aandrijving van het voertuig zorgt.

Bij het verlaten van het voertuig moet de bestuurder er door een signaal (bv. een optisch of geluidssignaal) van op de hoogte worden gebracht dat het voertuig zich nog in de ”actieve modus (rijden mogelijk)” bevindt.

Als het ingebouwde REESS door de gebruiker extern kan worden geladen, moet voortbeweging door het eigen aandrijfsysteem van het voertuig niet mogelijk zijn zolang de connector van de externe stroombron fysiek verbonden is met het voertuigaansluitpunt.

Voor voertuigen met een permanent bevestigde laadkabel is bovenstaand voorschrift niet van toepassing indien het gebruik van de kabel voor het laden van het voertuig het gebruik van het voertuig verhindert (bv. een zitting kan niet worden dichtgeklapt, de plaatsing van de kabel maakt het voor de bestuurder onmogelijk in of op te stappen). De naleving van dit voorschrift moet worden aangetoond door gebruik te maken van de door de voertuigfabrikant gespecificeerde connector. De stand van de regeleenheid voor de rijrichting moet aan de bestuurder duidelijk worden aangegeven.

5.3.1. Aanvullende functionele veiligheidsvoorschriften

5.3.1.1. De bestuurder moet bij het starten van het voertuig ten minste twee bewuste en afzonderlijke handelingen verrichten om de ”actieve modus (rijden mogelijk)” te kunnen activeren.

5.3.1.2. Voor het deactiveren van de ”actieve modus (rijden mogelijk)” hoeft slechts één handeling te worden verricht.

5.3.1.3. Aanduiding van tijdelijk beperkt vermogen (oftewel niet als gevolg van een storing of defect) en/of laadniveau van het REESS

5.3.1.3.1. Het voertuig moet beschikken over een functie/voorziening die aan de bestuurder aangeeft of het vermogen automatisch tot onder een bepaald niveau (bijvoorbeeld omdat ter bescherming van het REESS of het aandrijfsysteem een uitgangsregelaar is geactiveerd) of vanwege een laag laadniveau is beperkt.

5.3.1.3.2. De fabrikant bepaalt onder welke omstandigheden deze aanduidingen worden gegeven.

Bijlage 6 bevat een korte beschrijving van de strategie voor vermogensbeperking en de aanduiding daarvan.

5.3.1.4. Achteruitrijden

De achteruitrijstand kan niet worden ingeschakeld zolang het voertuig naar voren beweegt.

5.4. Bepaling van de waterstofemissies

5.4.1. Deze test moet worden uitgevoerd op alle voertuigen met tractiebatterijen van het open type. Als het REESS krachtens deel II is goedgekeurd en overeenkomstig punt 5.2.1.1 is geïnstalleerd, kan deze test bij de goedkeuring van het voertuig worden weggelaten.

5.4.2. De test moet volgens de in bijlage 7 beschreven methode worden uitgevoerd. Waterstofbemonstering en -analyse moeten worden uitgevoerd zoals voorgeschreven. Andere analysemethoden kunnen worden toegestaan als wordt aangetoond dat zij gelijkwaardige resultaten opleveren.

5.4.3. Tijdens een normale laadprocedure onder de in bijlage 7 gestelde voorwaarden moeten de waterstofemissies minder bedragen dan 125 g gedurende 5 uur of minder dan $25 \times t_2$ g gedurende t_2 (in uren).

5.4.4. Tijdens het opladen door middel van een defecte lader (voorwaarden volgens bijlage 7) moeten de waterstofemissies minder bedragen dan 42 g. De lader moet een dergelijke storing beperken tot maximaal 30 minuten.

5.4.5. Alle handelingen in verband met het laden van het REESS moeten automatisch worden geregeld, inclusief het stopzetten van het laden.

5.4.6. Het mag niet mogelijk zijn de laadfasen handmatig te regelen.

5.4.7. Normale handelingen zoals het aan- en afkoppelen van de netstroom of stroomonderbrekingen mogen het regelsysteem van de laadfasen niet beïnvloeden.

5.4.8. Belangrijke laadstoringen moeten permanent aan de bestuurder worden gesignaleerd. Een belangrijke storing is een storing die later tijdens het laden tot een defect van de lader kan leiden.

5.4.9. De fabrikant moet in de gebruikershandleiding aangeven dat het voertuig aan deze voorschriften voldoet.

5.4.10. De goedkeuring van een voertuigtype wat waterstofemissies betreft, kan worden uitgebreid tot andere voertuigtypen van dezelfde familie zoals gedefinieerd in bijlage 7, aanhangsel 2.

6. DEEL II: EISEN WAARAAN EEN OPLAADBAAR ELEKTRISCHE-ENERGIEOPSLAGSYSTEEM (REESS) MOET VOLDOEN MET BETREKKING TOT DE VEILIGHEID

6.1. Algemeen

De in bijlage 8 beschreven procedures moeten worden toegepast.

6.2. Trillingen

6.2.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8A.

6.2.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.2.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.2.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.3. Thermische schokwisseltest

6.3.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8B.

6.3.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.3.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.3.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.4. Mechanische tests

6.4.1. Valtest voor verwijderbare REESS

6.4.1.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8C.

6.4.1.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.4.1.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.4.1.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.4.2. Mechanische schok

6.4.2.1. Deze test is van toepassing op voertuigen met een midden- en/of een zijstandaard.

De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8D.

6.4.2.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.4.2.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.4.2.2.2. Bij een REESS met hoogspanning moet de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand van de testvoorziening ten minste 100 Ω/volt bedragen.

6.5. Brandbestendigheid

Deze test is alleen van toepassing op voertuigen met passagiersruimte.

Deze test is verplicht voor REESS die ontvlambaar elektrolyt bevatten.

De test moet op één enkel testmonster worden uitgevoerd.

Naar keuze van de fabrikant mag de test worden uitgevoerd:

a) op een voertuig overeenkomstig punt 6.5.1, of

b) op onderdelen overeenkomstig punt 6.5.2.

6.5.1. Op een voertuig uitgevoerde test

De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8E, waarbij voldoende rekening wordt gehouden met punt 3.2.1 van deze bijlage.

De goedkeuring van een overeenkomstig dit punt getest REESS moet tot een specifiek voertuigtype worden beperkt.

6.5.2. Op onderdelen uitgevoerde test

De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8E, waarbij voldoende rekening wordt gehouden met punt 3.2.2 van deze bijlage.

6.5.3. Aanvaardbaarheidscriteria

6.5.3.1. Tijdens de test mag de testvoorziening geen tekenen van explosie vertonen.

6.6. Externe beveiliging tegen kortsluiting

6.6.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8F.

6.6.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.6.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.6.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.7. Overlaadbeveiliging

6.7.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8G.

6.7.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.7.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.7.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.8. Overontlaadbeveiliging

6.8.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8H.

6.8.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.8.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.8.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.9. Beveiliging tegen te hoge temperaturen

6.9.1. De test moet worden uitgevoerd overeenkomstig bijlage 8I.

6.9.2. Aanvaardbaarheidscriteria

6.9.2.1. Tijdens de test mogen er geen tekenen zijn van:

a) elektrolytlekkage;

b) breuk (alleen bij REESS met hoogspanning);

c) brand;

d) explosie.

Tekenen van elektrolytlekkage moeten door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van de testvoorziening te demonteren.

6.9.2.2. Bij een REESS met hoogspanning mag de overeenkomstig bijlage 4B na de test gemeten isolatieweerstand niet minder dan 100 Ω/volt bedragen.

6.10. Emissie

Er moet rekening mee worden gehouden dat er als gevolg van het energieomzettingsproces bij normaal gebruik gassen kunnen vrijkomen.

6.10.1. Wat waterstofemissies betreft, moeten batterijen van het open type voldoen aan de voorschriften van punt 5.4.

Systemen met een gesloten chemisch proces moeten bij normaal bedrijf als emissievrij worden beschouwd (bv. lithiumionbatterijen).

Het gesloten chemisch proces moet door de batterijfabrikant in bijlage 6, deel 2, worden beschreven en gedocumenteerd.

Andere technologieën moeten wat potentiële emissies bij normaal bedrijf betreft, door de fabrikant en de technische dienst worden geëvalueerd.

6.10.2. Aanvaardbaarheidscriteria

Voor waterstofemissies: zie punt 5.4.

Voor emissievrije systemen met gesloten chemisch proces is geen verificatie vereist.

7. WIJZIGINGEN EN UITBREIDING VAN DE TYPEGOEDKEURING

7.1. Elke wijziging van het voertuigtype of type REESS met betrekking tot dit reglement moet worden meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie die dat type heeft goedgekeurd. Die instantie kan dan:

7.1.1. oordelen dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect zullen hebben en dat het voertuig of het REESS in ieder geval nog steeds aan de voorschriften voldoet, of

7.1.2. de voor de uitvoering van de tests verantwoordelijke technische dienst om een aanvullend testrapport verzoeken.

7.2. De bevestiging of weigering van de goedkeuring, met vermelding van de wijzigingen, moet aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, worden meegedeeld volgens de procedure van punt 4.3.

7.3. De typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring uitbreidt, moet aan elk mededelingenformulier dat voor een dergelijke uitbreiding wordt opgesteld, een volgnummer toekennen en de andere partijen bij de Overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, daarvan in kennis stellen door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1, deel 1 of 2.

8. CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE

8.1. Krachtens dit reglement goedgekeurde voertuigen of REESS moeten zo worden vervaardigd dat zij conform zijn met het goedgekeurde type door te voldoen aan de voorschriften van het relevante deel (de relevante delen) van dit reglement.

8.2. Om na te gaan of aan de voorschriften van punt 8.1 is voldaan, moeten passende controles van de productie worden uitgevoerd.

8.3. De houder van de goedkeuring moet met name:

8.3.1. garanderen dat er procedures bestaan om de kwaliteit van de voertuigen of REESS effectief te controleren;

8.3.2. toegang hebben tot de testapparatuur die nodig is om de conformiteit van elk goedgekeurd type te controleren;

8.3.3. ervoor zorgen dat de testresultaten en -gegevens worden geregistreerd en dat de bijgevoegde documenten beschikbaar blijven gedurende een periode die in overleg met de typegoedkeuringsinstantie wordt vastgesteld;

8.3.4. de resultaten van elk type test analyseren om de bestendigheid van de kenmerken van het voertuig of het REESS te verifiëren en te waarborgen, rekening houdend met de bij industriële productie toegestane variaties;

8.3.5. erop toezien dat voor elk voertuig- of onderdeeltype ten minste de in het relevante punt (de relevante punten) voorgeschreven tests worden uitgevoerd;

8.3.6. ervoor zorgen dat, als bij het type test in kwestie monsters of testobjecten niet conform blijken te zijn, opnieuw monsters worden genomen en een nieuwe test wordt uitgevoerd. Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om de conformiteit van de desbetreffende productie te herstellen.

8.4. De typegoedkeuringsinstantie die de typegoedkeuring heeft verleend, kan op elk tijdstip de in elke productie-eenheid toegepaste methoden voor de controle van de conformiteit verifiëren.

8.4.1. Bij elke inspectie moeten de test- en productiegegevens aan de bezoekende inspecteur worden voorgelegd.

8.4.2. De inspecteur mag willekeurig monsters nemen die in het laboratorium van de fabrikant moeten worden getest. Het minimumaantal monsters kan worden bepaald op basis van de resultaten van de controles door de fabrikant zelf.

8.4.3. Wanneer het kwaliteitsniveau onbevredigend lijkt of wanneer het nodig blijkt de geldigheid van de overeenkomstig punt 8.4.2 uitgevoerde tests te verifiëren, selecteert de inspecteur monsters die moeten worden toegezonden aan de technische dienst die de typegoedkeuringstests heeft verricht.

8.4.4. De typegoedkeuringsinstantie mag elke in dit reglement voorgeschreven test uitvoeren.

8.4.5. Normaliter vinden de door de typegoedkeuringsinstantie toegestane inspecties eenmaal per jaar plaats. Indien de resultaten van een van deze inspecties onbevredigend zijn, moet de typegoedkeuringsinstantie ervoor zorgen dat alle nodige maatregelen worden genomen om de conformiteit van de productie zo snel mogelijk te herstellen.

9. SANCTIES BIJ NON-CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE

9.1. De krachtens dit reglement verleende goedkeuring voor een voertuigtype of type REESS kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 8 wordt voldaan of indien het voertuig of REESS de in punt 8.3.5 voorgeschreven tests niet doorstaat.

9.2. Als een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast een eerder door haar verleende goedkeuring intrekt, moet zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, daarvan onmiddellijk in kennis stellen door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1, deel 1 of 2.

10. DEFINITIEVE STOPZETTING VAN DE PRODUCTIE

Indien de houder van de goedkeuring de productie van een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype of type REESS definitief stopzet, moet hij de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis stellen. Zodra deze instantie de kennisgeving heeft ontvangen, moet zij de andere partijen bij de Overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, daarvan in kennis stellen door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1, deel 1 of 2.

11. NAAM EN ADRES VAN DE VOOR DE UITVOERING VAN DE GOEDKEURINGSTESTS VERANTWOORDELIJKE TECHNISCHE DIENSTEN EN VAN DE TYPEGOEDKEURINGSINSTANTIES

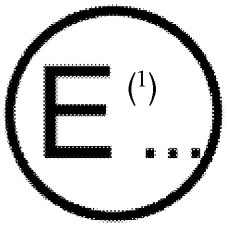
De partijen bij de Overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, moeten het secretariaat van de Verenigde Naties de naam en het adres meedelen van de technische diensten die voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijk zijn, en van de typegoedkeuringsinstanties die goedkeuring verlenen en waaraan de in andere landen afgegeven certificaten betreffende de goedkeuring, de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring en de definitieve stopzetting van de productie moeten worden toegezonden.

BIJLAGE 1

DEEL 1

Mededeling

(maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))



Afgegeven door: Naam van de instantie:

.....

.....

.....

betreffende de (2): goedkeuring

uitbreiding van de goedkeuring

weigering van de goedkeuring

intrekking van de goedkeuring

definitieve stopzetting van de productie

van een voertuigtype wat de elektrische veiligheid betreft, krachtens Reglement nr. 136.

Goedkeuring nr. ..... Uitbreiding nr. .....

1. Handelsnaam of -merk van het voertuig: .....
2. Voertuigtype: .....
3. Voertuigcategorie: .....
4. Naam en adres van de fabrikant: .....
5. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....
6. Beschrijving van het voertuig: .....
6.1. Type REESS: .....
6.1.1. Het goedkeuringsnummer van het REESS of beschrijvingen van het REESS (2)
6.2. Werkspanning: .....
6.3. Aandrijfsysteem (bv. hybride, elektrisch): .....
7. Voertuig voor goedkeuring ter beschikking gesteld op: .....
8. Technische dienst die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de goedkeuringstests: .....

.....

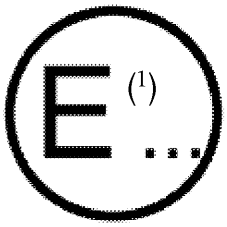
9. Datum van het door die dienst afgegeven rapport: .....
10. Nummer van het door die dienst afgegeven rapport: .....
11. Plaats van het goedkeuringsmerk: .....
12. Eventuele reden(en) voor uitbreiding van de goedkeuring (2): .....
13. Goedkeuring verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (2): .....
14. Plaats: .....
15. Datum: .....
16. Handtekening: .....
17. De documenten die bij de aanvraag om goedkeuring of uitbreiding van de goedkeuring zijn gevoegd, zijn op verzoek verkrijgbaar.

(1) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend, uitgebreid, geweigerd of ingetrokken (zie de goedkeuringsbepalingen in het reglement).
(2) Doorhalen wat niet van toepassing is.

DEEL 2

Mededeling

(maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))



Afgegeven door: Naam van de instantie:

.....

.....

.....

betreffende de (2): goedkeuring

uitbreiding van de goedkeuring

weigering van de goedkeuring

intrekking van de goedkeuring

definitieve stopzetting van de productie

van een type REESS als onderdeel/technische eenheid (2) krachtens Reglement nr. 136

Goedkeuring nr. ..... Uitbreiding nr. .....

1. Handelsnaam of merk van het REESS: .....
2. Type REESS: .....
3. Naam en adres van de fabrikant: .....
4. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....
5. Beschrijving van het REESS: .....
6. Installatiebeperkingen die van toepassing zijn op het REESS: .....
7. REESS voor goedkeuring ter beschikking gesteld op: .....
8. Technische dienst die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de goedkeuringstests: .....
9. Datum van het door die dienst afgegeven rapport: .....
10. Nummer van het door die dienst afgegeven rapport: .....
11. Plaats van het goedkeuringsmerk: .....
12. Eventuele reden(en) voor uitbreiding van de goedkeuring (2): .....
13. Goedkeuring verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (2): .....
14. Plaats: .....
15. Datum: .....
16. Handtekening: .....
17. De documenten die bij de aanvraag om goedkeuring of uitbreiding van de goedkeuring zijn gevoegd, zijn op verzoek verkrijgbaar.

(1) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend, uitgebreid, geweigerd of ingetrokken (zie de goedkeuringsbepalingen in het reglement).
(2) Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE 2

OPSTELLING VAN DE GOEDKEURINGSMERKEN

MODEL A

(Zie punt 4.2 van dit reglement)

Figuur 1



a = min. 8 mm

Het goedkeuringsmerk in figuur 1, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het wegvoertuigtype in kwestie in Nederland (E4) krachtens Reglement nr. 136 is goedgekeurd onder nummer 002492. De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer geven aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van Reglement nr. 136 in zijn oorspronkelijke versie.

Figuur 2

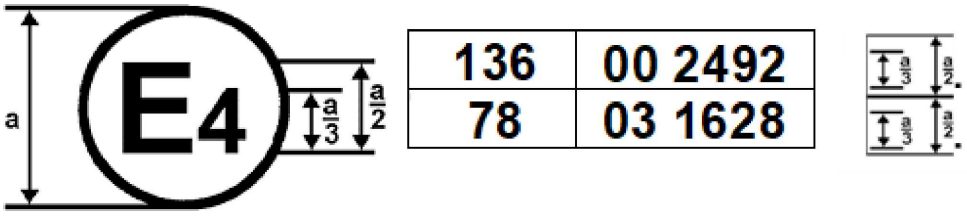


a = min. 8 mm

Het goedkeuringsmerk in figuur 2, aangebracht op een REESS, geeft aan dat het type REESS ("ES") in kwestie in Nederland (E4) krachtens Reglement nr. 136 is goedgekeurd onder nummer 002492. De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer geven aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van Reglement nr. 136 in zijn oorspronkelijke versie.

MODEL B

(Zie punt 4.5 van dit reglement)



a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het wegvoertuig in kwestie in Nederland (E4) is goedgekeurd krachtens de Reglementen nr. 136 en nr. 78 ([1]). De goedkeuringsnummers geven aan dat, op de respectieve datum van goedkeuring, Reglement nr. 136 nog zijn oorspronkelijke vorm had en dat Reglement nr. 78 wijzigingenreeks 03 bevatte.

([1]) Het laatste nummer dient alleen ter illustratie.

BIJLAGE 3

BEVEILIGING TEGEN DIRECT CONTACT MET DELEN ONDER SPANNING

1. TOEGANGSSONDEN

De sonden om de beveiliging van personen tegen toegang tot delen onder spanning te verifiëren, worden aangegeven in de tabel.

2. TESTOMSTANDIGHEDEN

De toegangssonde wordt met de in de tabel gespecificeerde kracht tegen de eventueel aanwezige openingen van de omhulling geduwd. Indien de sonde geheel of gedeeltelijk binnendringt, wordt zij in elke mogelijke stand gebracht, maar in geen geval mag de aanslag volledig door de opening binnendringen.

Interne afschermingen worden als een deel van de omhulling beschouwd.

Tussen de sonde en de onder spanning staande delen binnen de afscherming of omhulling wordt zo nodig een laagspanningsvoeding (van niet minder dan 40 V en niet meer dan 50 V) in serie met een geschikte lamp aangesloten.

De signaalcircuitmethode moet ook op de bewegende onder spanning staande delen van hoogspanningsapparatuur worden toegepast.

Interne bewegende delen mogen langzaam worden voortbewogen waar dat mogelijk is.

3. GOEDKEURINGSVOORWAARDEN

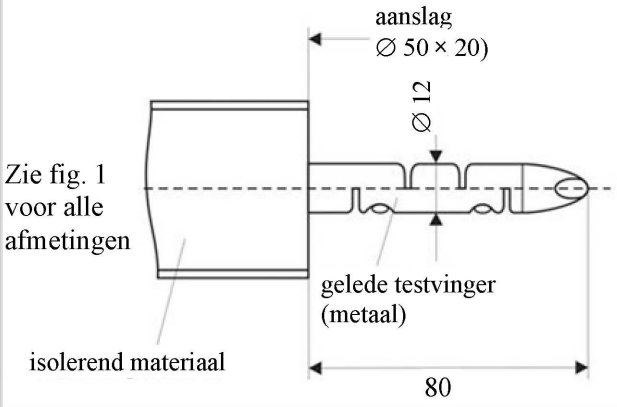
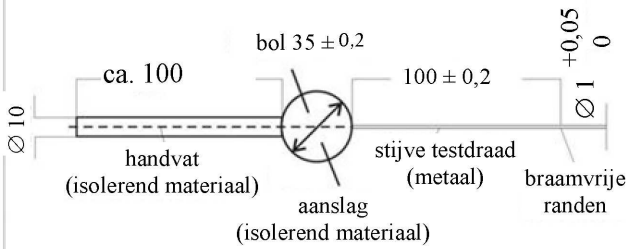
De toegangssonde mag niet in contact komen met delen onder spanning.

Als de naleving van dit voorschrift wordt geverifieerd door een signaalcircuit tussen de sonde en de delen onder spanning, mag de lamp niet gaan branden.

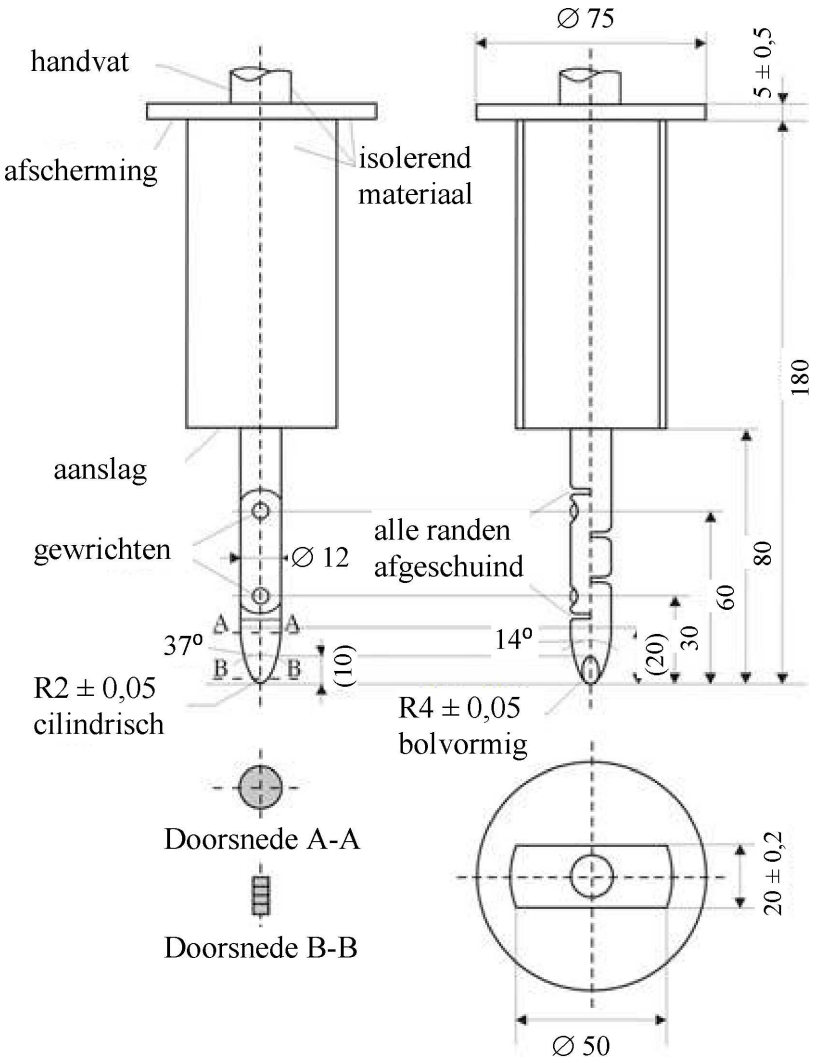
Bij de test voor IPXXB mag de gelede testvinger binnendringen tot zijn lengte van 80 mm, maar de aanslag (Ø 50 mm × 20 mm) mag niet door de opening gaan. Na de gestrekte beginpositie moeten beide gewrichten van de testvinger opeenvolgend worden gebogen tot een hoek van 90° ten opzichte van de as van de naburige sectie van de vinger en in elke mogelijke stand worden gebracht.

Bij de tests voor IPXXD mag de toegangssonde binnendringen tot zijn volle lengte, maar mag de aanslag niet volledig door de opening gaan.

Toegangssonden voor het testen van de beveiliging van personen tegen toegang tot gevaarlijke delen

<table>
<tr><th>Eerste cijfer</th><th>Bijk. letter</th><th>Toegangssonde (afmetingen in mm)</th><th>Testkracht</th></tr>
<tr><td>2</td><td>B</td><td>Gelede testvinger

</td><td>10 N ± 10 %</td></tr>
<tr><td>4, 5, 6</td><td>D</td><td>Testdraad 1,0 mm, lengte 100 mm

</td><td>1 N ± 10 %</td></tr>
</table>

Gelede testvinger



Materiaal: metaal, tenzij anders gespecificeerd

Lengtematen in millimeters

Toleranties bij maten zonder specifieke tolerantie:

a) bij hoeken: 0/– 10°;

b) bij lengtematen: tot 25 mm: 0/– 0,05 mm; boven 25 mm: ± 0,2 mm

Beide gewrichten moeten beweging mogelijk maken in hetzelfde vlak en dezelfde richting tot een hoek van 90° met een tolerantie van 0 tot + 10°

BIJLAGE 4A

METHODE VOOR HET METEN VAN DE ISOLATIEWEERSTAND BIJ OP EEN VOERTUIG UITGEVOERDE TESTS

1. ALGEMEEN

De isolatieweerstand voor elke hoogspanningsbus van het voertuig moet worden gemeten of door berekening worden bepaald aan de hand van de meetwaarden van elk deel of elke componentenunit van een hoogspanningsbus (hierna "gedeelde meting" genoemd).

2. MEETMETHODE

Voor het meten van de isolatieweerstand moet uit de punten 2.1 tot en met 2.2 een geschikte meetmethode worden gekozen naargelang bijvoorbeeld de elektrische lading van de delen onder spanning of de isolatieweerstand.

Het te meten bereik van het elektrische circuit moet van tevoren worden toegelicht aan de hand van schema's van het elektrische circuit enz.

Voorts mag elke voor het meten van de isolatieweerstand nodige modificatie worden uitgevoerd, zoals het verwijderen van de afdekking om bij de delen onder spanning te komen, het tekenen van meetlijnen, veranderingen in de software enz.

Wanneer de gemeten waarden niet stabiel zijn als gevolg van bijvoorbeeld de werking van het ingebouwde systeem om de isolatieweerstand te bewaken, mag elke voor het verrichten van de meting noodzakelijke modificatie worden uitgevoerd, zoals het uitzetten of verwijderen van de voorziening in kwestie. Wanneer de voorziening wordt verwijderd, moet aan de hand van tekeningen enz. ook worden aangetoond dat dit de isolatieweerstand tussen de delen onder spanning en het elektrische chassis niet zal veranderen.

De grootste voorzichtigheid is geboden met betrekking tot kortsluiting, elektrische schokken enz., want deze bevestiging kan directe ingrepen in het hoogspanningscircuit vereisen.

2.1. Meetmethode met spanning van externe bronnen

2.1.1. Meetinstrument

Voor het testen van de isolatieweerstand moet een instrument worden gebruikt waarmee een gelijkspanning kan worden toegepast die hoger is dan de werkspanning van de hoogspanningsbus.

2.1.2. Meetmethode

Een instrument voor het testen van de isolatieweerstand moet tussen de delen onder spanning en het elektrische chassis worden aangesloten. Dan moet de isolatieweerstand worden gemeten door een gelijkspanning van ten minste de helft van de werkspanning van de hoogspanningsbus toe te passen.

Als het systeem verschillende spanningsbereiken heeft (bv. vanwege een boost converter) in een galvanisch verbonden circuit en sommige componenten niet bestand zijn tegen de werkspanning van het hele circuit, kan de isolatieweerstand tussen die componenten en het elektrische chassis afzonderlijk worden gemeten door ten minste de helft van hun eigen werkspanning toe te passen terwijl die componenten zijn losgekoppeld.

2.2. Meetmethode met behulp van het REESS van het voertuig zelf als gelijkspanningsbron

2.2.1. Voorwaarden waaraan het testvoertuig moet voldoen

De hoogspanningsbus moet door het REESS en/of het energieomzettingssysteem van het voertuig zelf van energie worden voorzien en tijdens de hele test moet het spanningsniveau van het REESS en/of het energieomzettingssysteem ten minste even hoog zijn als de door de voertuigfabrikant aangegeven nominale bedrijfsspanning.

2.2.2. Meetinstrument

De bij deze test gebruikte voltmeter moet gelijkspanningswaarden meten en een inwendige weerstand hebben van ten minste 10 MΩ.

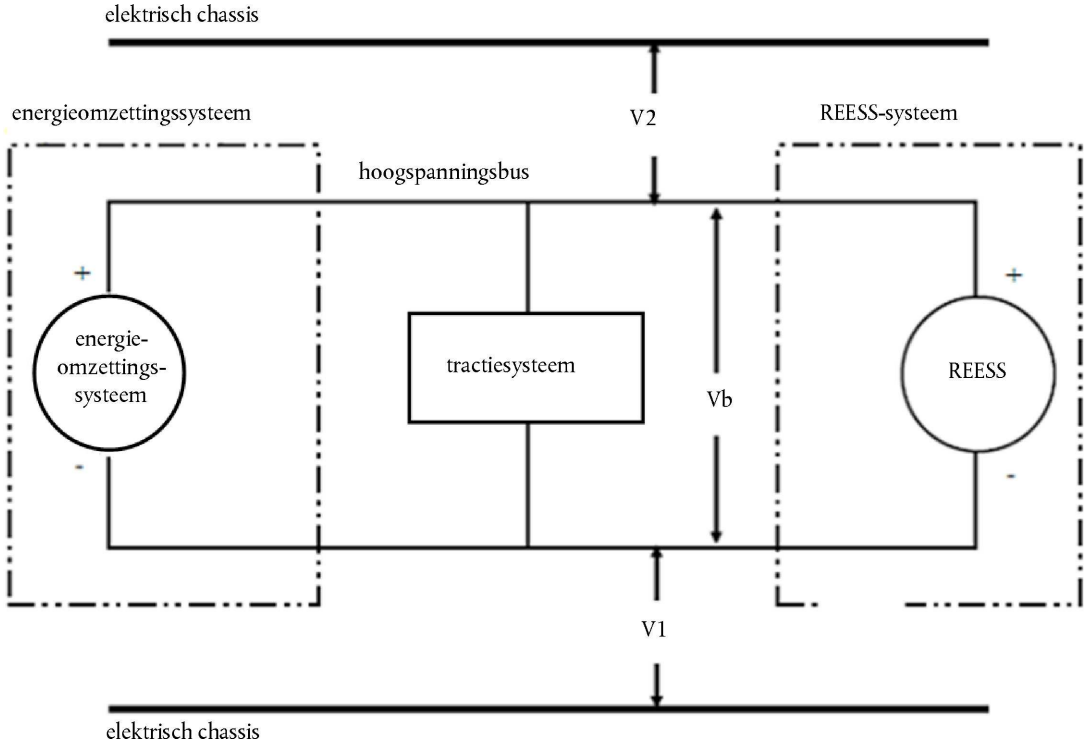
2.2.3. Meetmethode

2.2.3.1. Eerste stap

De spanning wordt gemeten zoals aangegeven in figuur 1 en de hoogspanningsbusspanning (Vb) wordt genoteerd. Vb moet gelijk zijn aan of groter dan de nominale bedrijfsspanning van het REESS en/of het energie-omzettingssysteem zoals aangegeven door de voertuigfabrikant.

Figuur 1

Meting van Vb, V1 en V2



2.2.3.2. Tweede stap

Meet en noteer de spanning (V1) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 1).

2.2.3.3. Derde stap

Meet en noteer de spanning (V2) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 1).

2.2.3.4. Vierde stap

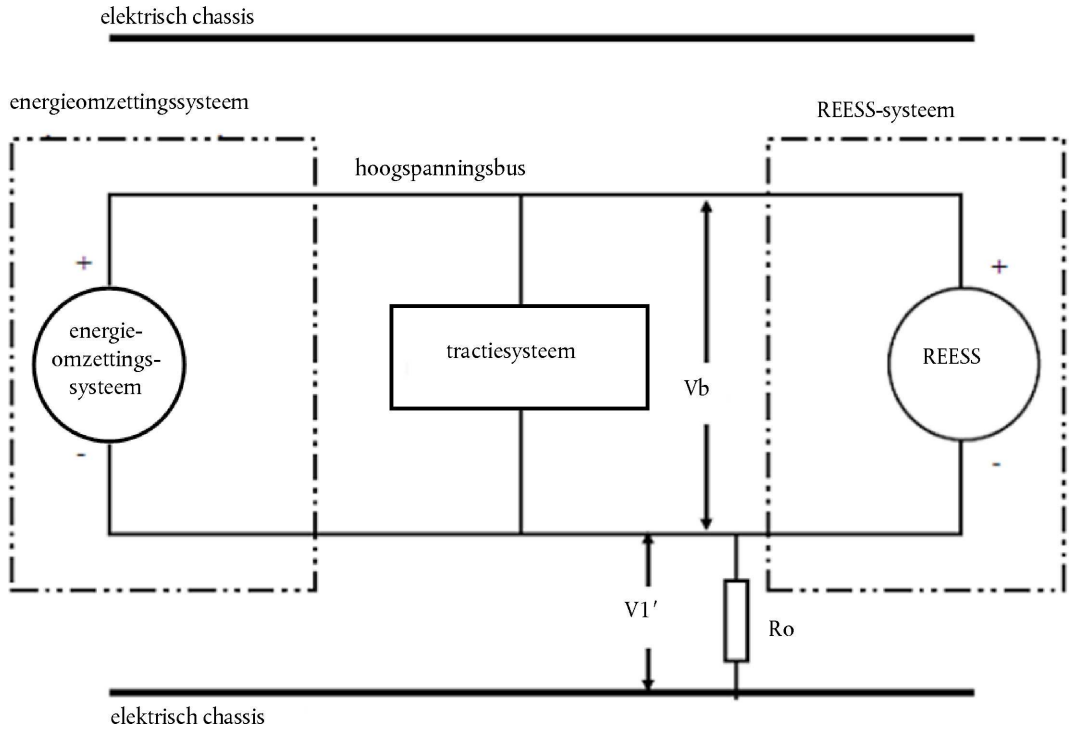
Als V1 groter is dan of gelijk aan V2, plaats dan een bekende standaardweerstand (Ro) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis. Meet, wanneer Ro is geïnstalleerd, de spanning (V1′) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 2).

Bereken de elektrische isolatie (Ri) met de volgende formule:

$Ri = Ro \times (Vb/V1' - Vb/V1)$ of $Ri = Ro \times Vb \times (1/V1' - 1/V1)$

Figuur 2

Meting van V1′



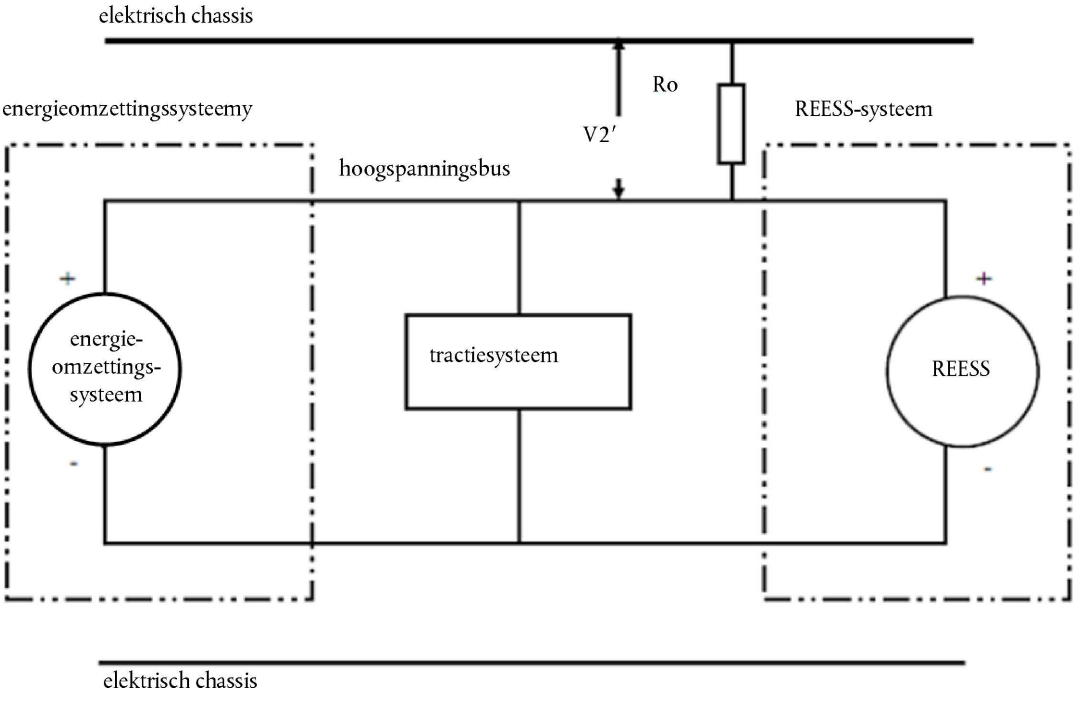
Als V2 groter is dan V1, plaats dan een bekende standaardweerstand (Ro) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis. Meet, wanneer Ro is geïnstalleerd, de spanning (V2′) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 3). Bereken de elektrische isolatie (Ri) met onderstaande formule. Deel deze elektrische isolatiewaarde (in Ω) door de nominale bedrijfsspanning van de hoogspanningsbus (in volts).

Bereken de elektrische isolatie (Ri) met de volgende formule:

$Ri = Ro \times (Vb/V2' - Vb/V2)$ of $Ri = Ro \times Vb \times (1/V2' - 1/V2)$

Figuur 3

Meting van V2′



2.2.3.5. Vijfde stap

De elektrische isolatiewaarde Ri (in Ω), gedeeld door de werkspanning van de hoogspanningsbus (in volts), geeft de isolatieweerstand (in Ω/volt).

Opmerking: De bekende standaardweerstand Ro (in Ω) moet de waarde zijn van de minimaal vereiste isolatieweerstand (in Ω/volt), vermenigvuldigd met de werkspanning van het voertuig, plus/minus 20 % (in volts). Ro moet niet precies die waarde zijn, aangezien de formules voor elke Ro gelden; een Ro-waarde in dit bereik moet echter een goede resolutie bieden voor metingen van de spanning.

BIJLAGE 4B

METHODE VOOR HET METEN VAN DE ISOLATIEWEERSTAND BIJ OP ONDERDELEN UITGEVOERDE TESTS VAN EEN REESS

1. MEETMETHODE

Voor het meten van de isolatieweerstand moet uit de punten 1.1 tot en met 1.2 een geschikte meetmethode worden gekozen naargelang bijvoorbeeld de elektrische lading van de delen onder spanning of de isolatieweerstand.

Als de bedrijfsspanning van de testvoorziening (Vb, figuur 1) niet kan worden gemeten (bv. omdat het elektrische circuit door de hoofdschakelaars of de zekering is afgesloten), mag de test met een gemodificeerde testinrichting worden uitgevoerd om de interne spanningen (vóór de hoofdschakelaars) te kunnen meten.

Die modificaties mogen de testresultaten niet beïnvloeden.

Het te meten bereik van het elektrische circuit moet van tevoren worden toegelicht aan de hand van schema's van het elektrische circuit enz. Als de hoogspanningsbussen galvanisch van elkaar zijn geïsoleerd, moet de isolatieweerstand voor elk elektrisch circuit worden gemeten.

Voorts mag elke voor het meten van de isolatieweerstand nodige modificatie worden uitgevoerd, zoals het verwijderen van de afdekking om bij de delen onder spanning te komen, het tekenen van meetlijnen, veranderingen in de software enz.

Wanneer de gemeten waarden niet stabiel zijn als gevolg van bijvoorbeeld de werking van het systeem om de isolatieweerstand te bewaken, mag elke voor het verrichten van de meting noodzakelijke modificatie worden uitgevoerd, zoals het uitzetten of verwijderen van de voorziening in kwestie. Wanneer de voorziening wordt verwijderd, moet aan de hand van tekeningen enz. ook worden aangetoond dat dit de isolatieweerstand tussen de delen onder spanning en de aarding die volgens de fabrikant met het elektrische chassis bij installatie op het voertuig moet worden verbonden, niet zal veranderen.

De grootste voorzichtigheid is geboden met betrekking tot kortsluiting, elektrische schokken enz., want deze bevestiging kan directe ingrepen in het hoogspanningscircuit vereisen.

1.1. Meetmethode met spanning van externe bronnen

1.1.1. Meetinstrument

Voor het testen van de isolatieweerstand moet een instrument worden gebruikt waarmee een gelijkspanning kan worden toegepast die hoger is dan de nominale spanning van de testvoorziening.

1.1.2. Meetmethode

Een instrument voor het testen van de isolatieweerstand moet tussen de delen onder spanning en de aardverbinding worden aangesloten. Vervolgens moet de isolatieweerstand worden gemeten.

Als het systeem verschillende spanningsbereiken heeft (bv. vanwege een boost converter) in een galvanisch verbonden circuit en sommige componenten niet bestand zijn tegen de werkspanning van het hele circuit, kan de isolatieweerstand tussen die componenten en de aardverbinding afzonderlijk worden gemeten door ten minste de helft van hun eigen werkspanning toe te passen terwijl die componenten zijn losgekoppeld.

1.2. Meetmethode met de testvoorziening als gelijkspanningsbron

1.2.1. Testomstandigheden

Tijdens de hele test moet het spanningsniveau van de testvoorziening ten minste even hoog zijn als haar nominale bedrijfsspanning.

1.2.2. Meetinstrument

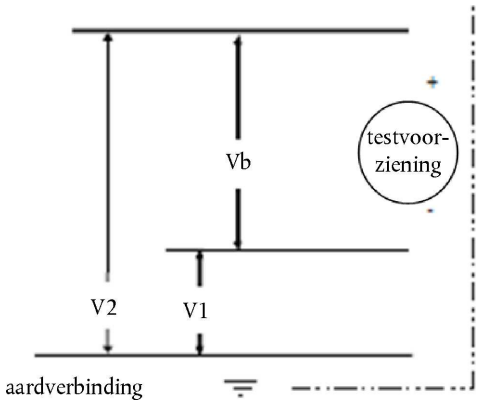
De bij deze test gebruikte voltmeter moet gelijkspanningswaarden meten en een inwendige weerstand hebben van ten minste 10 MΩ.

1.2.3. Meetmethode

1.2.3.1. Eerste stap

De spanning wordt gemeten zoals aangegeven in figuur 1 en de bedrijfsspanning van de testvoorziening (Vb, figuur 1) wordt genoteerd. Vb moet gelijk zijn aan of groter dan de nominale bedrijfsspanning van de testvoorziening.

Figuur 1



1.2.3.2. Tweede stap

Meet en noteer de spanning (V1) tussen de negatieve pool van de testvoorziening en de aardverbinding (figuur 1).

1.2.3.3. Derde stap

Meet en noteer de spanning (V2) tussen de positieve pool van de testvoorziening en de aardverbinding (figuur 1).

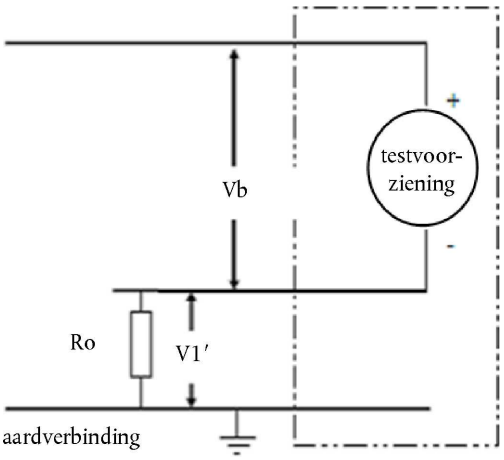
1.2.3.4. Vierde stap

Als V1 groter is dan of gelijk aan V2, plaats dan een bekende standaardweerstand (Ro) tussen de negatieve pool van de testvoorziening en de aardverbinding. Meet, wanneer Ro is geïnstalleerd, de spanning (V1′) tussen de positieve pool van de testvoorziening en de aardverbinding (zie figuur 2).

Bereken de elektrische isolatie (Ri) met de volgende formule:

$Ri = Ro \times (Vb/V1' - Vb/V1)$ of $Ri = Ro \times Vb \times (1/V1' - 1/V1)$

Figuur 2

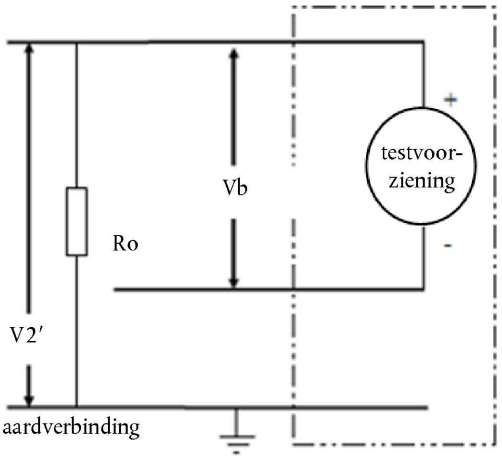


Als V2 groter is dan V1, plaats dan een bekende standaardweerstand (Ro) tussen de positieve pool van de testvoorziening en de aardverbinding. Meet, wanneer Ro is geïnstalleerd, de spanning (V2′) tussen de positieve pool van de testvoorziening en de aardverbinding (zie figuur 3).

Bereken de elektrische isolatie (Ri) met de volgende formule:

$Ri = Ro \times (Vb/V2' - Vb/V2)$ of $Ri = Ro \times Vb \times (1/V2' - 1/V2)$

Figuur 3



1.2.3.5. Vijfde stap

De elektrische isolatiewaarde Ri (in Ω), gedeeld door de nominale spanning van de testvoorziening (in volts), geeft de isolatieweerstand (in Ω/volt).

Opmerking: De bekende standaardweerstand Ro (in Ω) moet de waarde zijn van de minimaal vereiste isolatieweerstand (in Ω/volt), vermenigvuldigd met de nominale spanning van de testvoorziening, plus/minus 20 % (in volts). Ro moet niet precies die waarde zijn, aangezien de formules voor elke Ro gelden; een Ro-waarde in dit bereik moet echter een goede resolutie bieden voor metingen van de spanning.

BIJLAGE 5

METHODE VOOR HET BEVESTIGEN VAN DE WERKING VAN EEN INGEBOUWD SYSTEEM OM DE ISOLATIEWEERSTAND TE BEWAKEN

De werking van het ingebouwde systeem om de isolatieweerstand te bewaken, moet worden bevestigd met de volgende methode:

Plaats een weerstand die de isolatieweerstand tussen het aansluitpunt dat wordt bewaakt, en het elektrische chassis niet onder de minimaal vereiste waarde doet dalen. De waarschuwing moet worden geactiveerd.

BIJLAGE 6

DEEL 1

Essentiële kenmerken van wegvoertuigen of -systemen

1. ALGEMEEN

1.1. Handelsmerk (handelsnaam van de fabrikant): .....

1.2. Type: .....

1.3. Voertuigcategorie: .....

1.4. Handelsbenaming(en) (indien van toepassing): .....

1.5. Naam en adres van de fabrikant: .....

1.6. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....

1.7. Tekeningen en/of foto's van het voertuig: .....

1.8. Goedkeuringsnummer van het REESS: .....

1.9. Passagiersruimte: ja/neen ([1]): .....

1.10. Midden- en/of zijstandaard: ja/neen ([1]): .....

2. ELEKTROMOTOR (TRACTIEMOTOR)

2.1. Type (wikkeling, bekrachtiging): .....

2.2. Maximaal nettovermogen en/of maximumvermogen gedurende 30 minuten (kW): .....

3. REESS

3.1. Handelsnaam en -merk van het REESS: .....

3.2. Aanduiding van alle typen cellen: .....

3.2.1. Chemische samenstelling van de cellen: .....

3.2.2. Fysische afmetingen: .....

3.2.3. Capaciteit van de cel (Ah): .....

3.3. Beschrijving, tekening(en) of foto('s) van het REESS om het volgende toe te lichten: .....

3.3.1. Structuur:

3.3.2. Configuratie (aantal cellen, wijze van aansluiting enz.): .....

3.3.3. Afmetingen:

3.3.4. Behuizing (bouw, materialen en fysische afmetingen): .....

3.4. Elektrische specificatie: .....

3.4.1. Nominale spanning (V): .....

3.4.2. Werkspanning (V): .....

3.4.3. Nominale capaciteit (Ah): .....

3.4.4. Maximale stroomsterkte (A): .....

3.5. Gascombinatiesnelheid (in %): .....

3.6. Beschrijving, tekening(en) of foto('s) van de installatie van het REESS in het voertuig: .....

3.6.1. Fysische bevestiging: .....

3.7. Type thermisch beheer: .....

3.8. Elektronische regeling: .....

4. BRANDSTOFCEL (INDIEN AANWEZIG)

4.1. Handelsnaam en -merk van de brandstofcel: .....

4.2. Typen brandstofcel: .....

4.3. Nominale spanning (V): .....

4.4. Aantal cellen: .....

4.5. Type koelsysteem (indien aanwezig): .....

4.6. Maximumvermogen (kW): .....

5. ZEKERING EN/OF CIRCUITONDERBREKER

5.1. Type: .....

5.2. Schema van het functionele bereik: .....

6. STROOMKABELBOMEN

6.1. Type: .....

7. BEVEILIGING TEGEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN

7.1. Beschrijving van het beveiligingsconcept: .....

8. AANVULLENDE GEGEVENS

8.1. Korte beschrijving van de installatie van de stroomcircuitcomponenten of tekeningen/foto's die de plaats van installatie van de stroomcircuitcomponenten tonen: .....

8.2. Schema van alle elektrische functies in het stroomcircuit: .....

8.3. Werkspanning (V): .....

8.4. Beschrijvingen van de systemen voor rijmodi met beperkt vermogen: .....

8.4.1. Laadniveau(s) van systemen waarbij vermogensbeperking wordt geactiveerd; beschrijvingen, uitgangspunten: .....

8.4.2. Beschrijvingen van de modi met beperkt vermogen en andere vergelijkbare modi van systemen; uitgangspunten: .....

DEEL 2

Essentiële kenmerken van het REESS

1. REESS

1.1. Handelsnaam en -merk van het REESS: .....

1.2. Aanduiding van alle typen cellen: .....

1.2.1. Chemische samenstelling van de cellen: .....

1.2.2. Fysische afmetingen: .....

1.2.3. Capaciteit van de cel (Ah): .....

1.3. Beschrijving, tekening(en) of foto('s) van het REESS om het volgende toe te lichten: .....

1.3.1. Structuur: .....

1.3.2. Configuratie (aantal cellen, wijze van aansluiting enz.): .....

1.3.3. Afmetingen: .....

1.3.4. Behuizing (bouw, materialen en fysische afmetingen): .....

1.3.5. Massa van het REESS (kg): .....

1.4. Elektrische specificatie: .....

1.4.1. Nominale spanning (V): .....

1.4.2. Werkspanning (V): .....

1.4.3. Nominale capaciteit (Ah): .....

1.4.4. Maximale stroomsterkte (A): .....

1.5. Gascombinatiesnelheid (in %): .....

1.6. Beschrijving, tekening(en) of foto('s) van de installatie van het REESS in het voertuig: .....

1.6.1. Fysische bevestiging: .....

1.7. Type thermisch beheer: .....

1.8. Elektronische regeling: .....

1.9. Categorie van voertuigen waarop het REESS kan worden geïnstalleerd: .....

DEEL 3

Essentiële kenmerken van wegvoertuigen of -systemen met een chassis dat verbonden is met een elektrisch circuit

1. ALGEMEEN

1.1. Handelsmerk (handelsnaam van de fabrikant): .....

1.2. Type: .....

1.3. Voertuigcategorie: .....

1.4. Handelsbenaming(en) (indien van toepassing): .....

1.5. Naam en adres van de fabrikant: .....

1.6. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....

1.7. Tekeningen en/of foto's van het voertuig: .....

1.8. Goedkeuringsnummer van het REESS: .....

1.9. Passagiersruimte: ja/nee ([1]): .....

1.10. Midden- en/of zijstandaard: ja/nee ([1]): .....

2. REESS

2.1. Handelsnaam en -merk van het REESS: .....

2.2. Chemische samenstelling van de cellen: .....

2.3. Elektrische specificatie: .....

2.3.1. Nominale spanning (V): .....

2.3.2. Nominale capaciteit (Ah)

2.3.3. Maximale stroomsterkte (A): .....

2.4. Gascombinatiesnelheid (in %): .....

2.5. Beschrijving, tekening(en) of foto('s) van de installatie van het REESS in het voertuig: .....

3. AANVULLENDE GEGEVENS

3.1. Werkspanning (V) wisselstroomcircuit: .....

3.2. Werkspanning (V) gelijkstroomcircuit: .....

(1) Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE 7

BEPALING VAN DE WATERSTOFEMISSIES TIJDENS DE LAADPROCEDURES VAN HET REESS

1. INLEIDING

Deze bijlage beschrijft de procedure voor het bepalen van de waterstofemissies tijdens de laadprocedures van het REESS van alle wegvoertuigen overeenkomstig punt 5.4 van dit reglement.

2. BESCHRIJVING VAN DE TEST

De test (figuur 7.1) wordt uitgevoerd om de waterstofemissies tijdens de laadprocedures van het REESS met de lader te bepalen. De test omvat de volgende stappen:

a) voorbereiding van het voertuig/REESS;

b) ontladen van het REESS;

c) bepalen van de waterstofemissies tijdens een normale oplaadbeurt;

d) bepalen van de waterstofemissies tijdens een oplaadbeurt die met de laderstoring wordt uitgevoerd.

3. TESTS

3.1. Op een voertuig uitgevoerde test

3.1.1. Het voertuig moet zich in goede mechanische staat bevinden en in de 7 dagen vóór de test ten minste 300 km hebben afgelegd. In die periode moet het voertuig zijn uitgerust met het REESS waarop de waterstofemissietest wordt uitgevoerd.

3.1.2. Als het REESS wordt gebruikt bij een temperatuur die hoger is dan de omgevingstemperatuur, moet de operator de door de voertuigfabrikant aanbevolen procedure volgen om de temperatuur van het REESS binnen het normale werkgebied te houden.

De vertegenwoordiger van de fabrikant moet kunnen certificeren dat het temperatuurregelsysteem van het REESS geen schade of gebrek aan capaciteit vertoont.

3.2. Op onderdelen uitgevoerde test

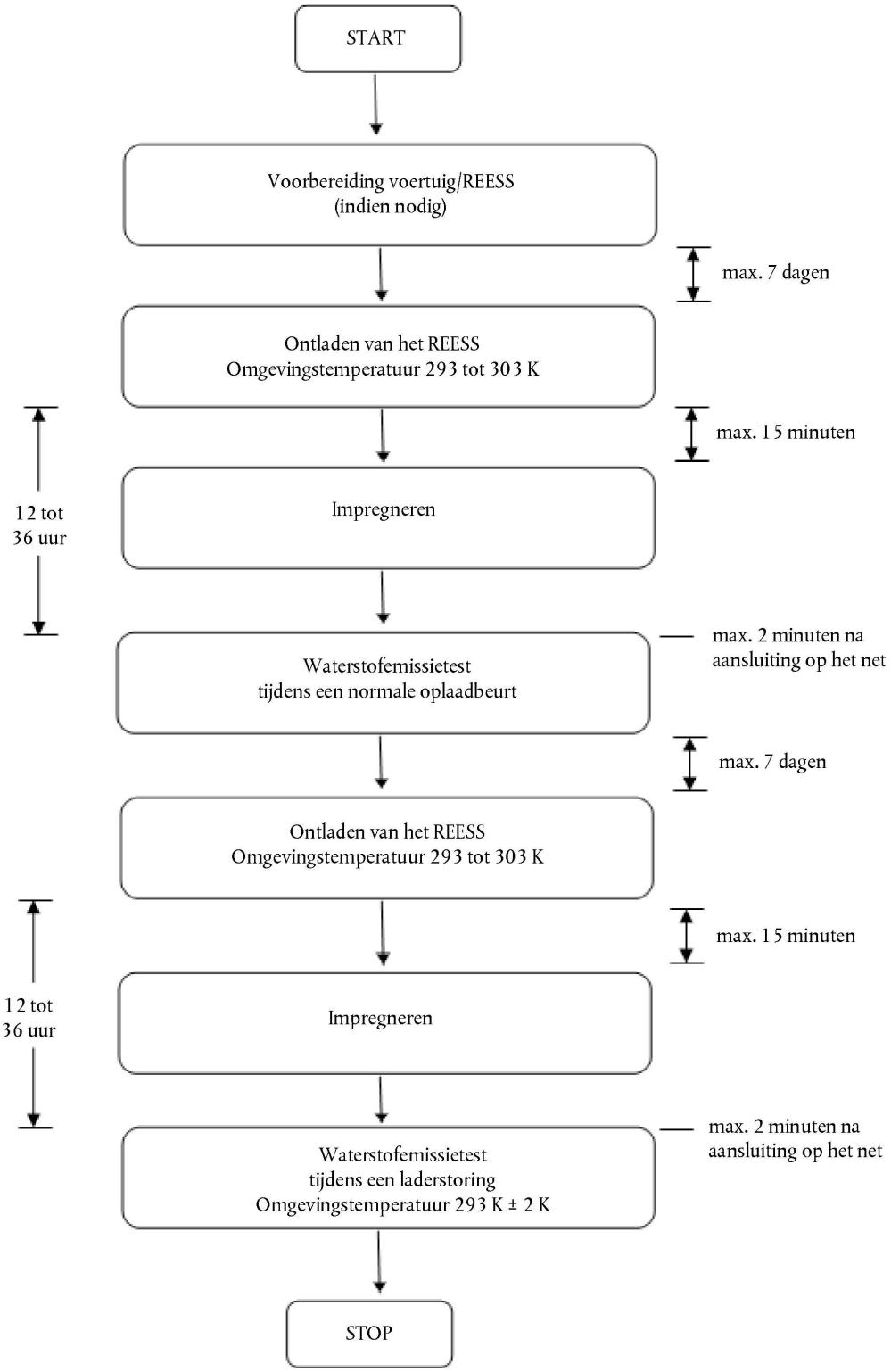
3.2.1. Het REESS moet zich in goede mechanische staat bevinden en aan ten minste 5 standaardcycli zijn onderworpen (zoals gespecificeerd in bijlage 8, aanhangsel 1).

3.2.2. Als het REESS wordt gebruikt bij een temperatuur die hoger is dan de omgevingstemperatuur, moet de operator de door de voertuigfabrikant aanbevolen procedure volgen om de temperatuur van het REESS binnen het normale werkgebied te houden.

De vertegenwoordiger van de fabrikant moet kunnen certificeren dat het temperatuurregelsysteem van het REESS geen schade of gebrek aan capaciteit vertoont.

Figuur 7.1

Bepaling van de waterstofemissies tijdens de laadprocedures van het REESS



4. APPARATUUR VOOR DE WATERSTOFEMISSIETEST

4.1. Ruimte voor het meten van de waterstofemissie

De ruimte voor het meten van de waterstofemissie moet een gasdichte meetkamer zijn die groot genoeg is om het te testen voertuig/REESS te bevatten. Het voertuig/REESS moet van alle kanten toegankelijk zijn en wanneer de ruimte is afgesloten, moet zij gasdicht zijn overeenkomstig aanhangsel 1. Het binnenoppervlak van de ruimte moet ondoordringbaar en ongevoelig zijn voor waterstof. Het temperatuurregelsysteem moet de luchttemperatuur in de ruimte tijdens de test kunnen regelen op de voorgeschreven temperatuur, met een gemiddelde tolerantie van ± 2 K tijdens de volledige duur van de test.

Er kan een ruimte met variabel volume of een andere testvoorziening worden gebruikt om de volumeveranderingen ten gevolge van waterstofemissies in de ruimte te compenseren. De ruimte met variabel volume zet uit en krimpt naargelang de waterstofemissies in de ruimte. Twee mogelijkheden om de interne-volumeverandering te compenseren zijn beweegbare wanden of een blaasbalgontwerp waarbij ondoordringbare zakken binnen de ruimte door uitwisseling van lucht van buiten de ruimte uitzetten of krimpen naargelang de interne druk verandert. Ongeacht het toegepaste ontwerp voor volumecompensatie moet de in aanhangsel 1 gespecificeerde integriteit van de ruimte behouden blijven.

Ongeacht de toegepaste methode voor volumecompensatie moet het verschil tussen de interne druk in de ruimte en de barometerdruk beperkt blijven tot maximaal ± 5 hPa.

De ruimte moet op een vast volume kunnen worden vergrendeld. De inhoud van een ruimte met variabel volume moet ten opzichte van haar "nominale inhoud" kunnen veranderen (zie bijlage 7, aanhangsel 1, punt 2.1.1), rekening houdend met waterstofemissies tijdens de tests.

4.2. Analysesystemen

4.2.1. Waterstofanalysator

4.2.1.1. De atmosfeer binnen de meetkamer wordt gecontroleerd met een waterstofanalysator (van het type elektrochemische detector) of een chromatograaf die thermische geleiding detecteert. Het gasmonster moet aan het middelpunt van een zijwand of van het plafond van de kamer worden genomen en een eventueel aanwezige omloopgasstroom moet naar de ruimte worden teruggeleid, bij voorkeur naar een punt vlak na de uitlaat van de mengventilator.

4.2.1.2. De waterstofanalysator moet een responstijd tot 90 % van de definitieve uitslag van minder dan 10 seconden hebben. De stabiliteit moet voor alle werkgebieden gedurende een periode van 15 minuten beter zijn dan 2 % van de volledige schaaluitslag bij het nulpunt en bij 80 ± 20 % van de volledige schaaluitslag.

4.2.1.3. De herhaalbaarheid van de metingen met de analysator, uitgedrukt als één standaardafwijking, moet voor alle werkgebieden beter zijn dan 1 % bij het nulpunt en bij 80 ± 20 % van de volledige schaaluitslag.

4.2.1.4. Het werkgebied van de analysator moet zo worden ingesteld dat bij de procedures voor meting, kalibratie en controle van lekken de beste resolutie wordt verkregen.

4.2.2. Gegevensregistratiesysteem voor de waterstofanalysator

De waterstofanalysator moet worden uitgerust met een voorziening om de elektrische signaaloutput ten minste eenmaal per minuut vast te leggen. Het registratiesysteem moet functionele kenmerken bezitten die ten minste gelijkwaardig zijn aan het geregistreerde signaal en moet de resultaten permanent registreren. De registratie moet duidelijk het begin en het einde van de normale laadtest en van de laadstoring aangeven.

4.3. Temperatuurregistratie

4.3.1. De temperatuur in de meetkamer wordt op twee punten geregistreerd met temperatuursensoren die zodanig zijn gekoppeld dat zij een gemiddelde waarde aangeven. De meetpunten bevinden zich op een hoogte van 0,9 ± 0,2 m op ongeveer 0,1 m afstand van de wand ter hoogte van de verticale middellijn van elke zijwand.

4.3.2. De temperatuur in de nabijheid van de cellen wordt door middel van de sensoren geregistreerd.

4.3.3. De temperaturen moeten gedurende de gehele meting van de waterstofemissie ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd.

4.3.4. De nauwkeurigheid van het temperatuurregistratiesysteem moet minstens ± 1,0 K bedragen en de temperatuur moet tot op ± 0,1 K kunnen worden afgelezen.

4.3.5. Met het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet de tijd tot op ± 15 seconden kunnen worden afgelezen.

4.4. Drukregistratie

4.4.1. Het verschil Dp tussen de barometerdruk in de testzone en de inwendige druk in de testruimte moet gedurende de gehele meting van de waterstofemissie ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd.

4.4.2. De nauwkeurigheid van het drukregistratiesysteem moet minstens ± 2 hPa bedragen en de druk moet tot op ± 0,2 hPa kunnen worden afgelezen.

4.4.3. Met het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet de tijd tot op ± 15 seconden kunnen worden afgelezen.

4.5. Registratie van spanning en stroomsterkte

4.5.1. De spanning van de lader en de stroomsterkte (batterij) moeten gedurende de gehele meting van de waterstofemissie ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd.

4.5.2. De nauwkeurigheid van het spanningsregistratiesysteem moet minstens ± 1 V bedragen en de spanning moet tot op ± 0,1 V kunnen worden afgelezen.

4.5.3. De nauwkeurigheid van het stroomsterkteregistratiesysteem moet minstens ± 0,5 A bedragen en de stroomsterkte moet tot op ± 0,05 A kunnen worden afgelezen.

4.5.4. Met het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet de tijd tot op ± 15 seconden kunnen worden afgelezen.

4.6. Ventilatoren

De meetkamer moet voorzien zijn van een of meer ventilatoren of aanjagers met een capaciteit van 0,1 tot 0,5 m^3/seconde om de atmosfeer in de ruimte grondig te mengen. Tijdens de metingen moeten in de kamer een homogene temperatuur en waterstofconcentratie kunnen worden bereikt. De luchtstroom van de ventilatoren of aanjagers mag niet rechtstreeks op het voertuig in de ruimte worden gericht.

4.7. Gassen

4.7.1. Voor kalibratie en uitvoering van de test moeten de volgende zuivere gassen beschikbaar zijn:

a) gezuiverde synthetische lucht (zuiverheid: < 1 ppm C_1-equivalent; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO_2; < 0,1 ppm NO); zuurstofgehalte tussen 18 en 21 vol.-%;

b) waterstof (H_2), minimumzuiverheid 99,5 %.

4.7.2. Kalibratie- en instelgassen moeten mengsels van waterstof (H_2) en gezuiverde synthetische lucht bevatten. De werkelijke concentraties van een kalibratiegas moeten binnen ± 2 % van de nominale waarde liggen. De nauwkeurigheid van verdunde gassen die met een gasverdeler zijn verkregen, moet binnen ± 2 % van de nominale waarde liggen. De in aanhangsel 1 gespecificeerde concentraties mogen ook worden verkregen met behulp van een gasverdeler met synthetische lucht als verdunningsgas.

5. TESTPROCEDURE

De test omvat de volgende vijf stappen:

a) voorbereiding van het voertuig/REESS;

b) ontladen van het REESS;

c) bepalen van de waterstofemissies tijdens een normale oplaadbeurt;

d) ontladen van de tractiebatterij;

e) bepalen van de waterstofemissies tijdens een oplaadbeurt die met de laderstoring wordt uitgevoerd.

Indien het voertuig/REESS tussen twee stappen in moet worden verplaatst, moet het naar het volgende testgebied worden geduwd.

5.1. Op een voertuig uitgevoerde test

5.1.1. Voorbereiding van het voertuig

De veroudering van het REESS moet worden gecontroleerd door aan te tonen dat het voertuig in de zeven dagen vóór de test ten minste 300 km heeft afgelegd. In die periode moet het voertuig zijn uitgerust met de tractiebatterij waarop de waterstofemissietest wordt uitgevoerd. Als dat niet kan worden aangetoond, wordt de volgende procedure toegepast.

5.1.1.1. Ontladen en eerste lading van het REESS

De procedure start met het ontladen van het REESS van het voertuig terwijl op de testbaan 30 minuten lang met een constante snelheid van 70 ± 5 % van de maximumsnelheid van het voertuig wordt gereden.

Het ontladen wordt stopgezet:

a) wanneer het voertuig geen dertig minuten lang 65 % van de maximumsnelheid kan rijden, of

b) wanneer de standaard boordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen, of

c) nadat een afstand van 100 km is afgelegd.

5.1.1.2. Eerste lading van het REESS

Het laden vindt plaats:

a) met de lader;

b) bij een omgevingstemperatuur tussen 293 en 303 K.

De procedure sluit alle typen externe laders uit.

Het laden van het REESS eindigt wanneer het door de lader automatisch wordt stopgezet.

Deze procedure omvat alle typen speciale oplaadbeurten die automatisch of manueel kunnen worden gestart, zoals vereffenings- of onderhoudsladingen.

5.1.1.3. De procedure van de punten 5.1.1.1 en 5.1.1.2 moet tweemaal worden herhaald.

5.1.2. Ontladen van het REESS

Het REESS wordt ontladen terwijl op de testbaan dertig minuten lang met een constante snelheid van 70 ± 5 % van de maximumsnelheid van het voertuig wordt gereden.

Het ontladen wordt stopgezet:

a) wanneer de standaard boordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen, of

b) wanneer de maximumsnelheid van het voertuig lager is dan 20 km/h.

5.1.3. Impregneren

Binnen 15 minuten na het ontladen van de batterij overeenkomstig punt 5.2 wordt het voertuig in de impregneerzone geparkeerd. Tussen het einde van de ontlading van de tractiebatterij en het begin van de waterstofemissietest tijdens een normale oplaadbeurt blijft het voertuig minstens 12 en hoogstens 36 uur geparkeerd. In die periode moet het voertuig bij 293 ± 2 K worden geïmpregneerd.

5.1.4. Waterstofemissietest tijdens een normale oplaadbeurt

5.1.4.1. Vóór het einde van de impregneerperiode moet de meetkamer minutenlang worden doorgeblazen tot een stabiele waterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte moet(en) op dat moment ook worden aangezet.

5.1.4.2. Vlak vóór de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.1.4.3. Na het impregneren moet het testvoertuig met uitgeschakelde motor en met open ramen en bagageruimte in de meetkamer worden gebracht.

5.1.4.4. Het voertuig moet op de netspanning worden aangesloten. Het REESS wordt opgeladen volgens de normale laadprocedure zoals gespecificeerd in punt 5.1.4.7.

5.1.4.5. Binnen twee minuten na de elektrische blokkering van de normale laadstap worden de deuren van de ruimte dichtgedaan en gasdicht afgesloten.

5.1.4.6. Wanneer de kamer is afgesloten, gaat met de start van een normale oplaadbeurt de waterstofemissietestperiode in. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i voor de normale laadtest.

Deze cijfers worden gebruikt bij de berekening van de waterstofemissie (zie punt 6). Tijdens de normale laadperiode mag de omgevingstemperatuur T in de meetkamer niet minder dan 291 K en niet meer dan 295 K bedragen.

5.1.4.7. Normale laadprocedure

De normale oplaadbeurt wordt uitgevoerd met de lader en omvat de volgende stappen:

a) laden bij constant vermogen gedurende t_1;

b) overladen bij constante stroom gedurende t_2. De laadintensiteit bij overladen wordt gespecificeerd door de fabrikant en komt overeen met die tijdens een vereffeningslading.

Het laden van het REESS eindigt wanneer het door de lader na een laadtijd van $t_1 + t_2$ automatisch wordt stopgezet. Deze laadtijd wordt beperkt tot $t_1 + 5$ uur, ook al geven de standaardinstrumenten de bestuurder duidelijk aan dat de batterij nog niet volledig is opgeladen.

5.1.4.8. Vlak vóór het einde van de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.1.4.9. De emissiebemonsteringsperiode eindigt $t_1 + t_2$ of $t_1 + 5$ uur na de start van de eerste bemonstering zoals gespecificeerd in punt 5.1.4.6. De verstreken tijd wordt geregistreerd. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f voor de normale laadtest die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

5.1.5. Waterstofemissietest met de laderstoring

5.1.5.1. Binnen maximaal zeven dagen na het einde van de vorige test start de procedure met het ontladen van het REESS van het voertuig overeenkomstig punt 5.1.2.

5.1.5.2. De in punt 5.1.3 beschreven stappen van de procedure moeten worden herhaald.

5.1.5.3. Vóór het einde van de impregneerperiode moet de meetkamer minutenlang worden doorgeblazen tot een stabiele waterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte moet(en) op dat moment ook worden aangezet.

5.1.5.4. Vlak vóór de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.1.5.5. Na het impregneren moet het testvoertuig met uitgeschakelde motor en met open ramen en bagageruimte in de meetkamer worden gebracht.

5.1.5.6. Het voertuig moet op de netspanning worden aangesloten. Het REESS wordt opgeladen volgens de laadprocedure met storing zoals gespecificeerd in punt 5.1.5.9.

5.1.5.7. Binnen twee minuten na de elektrische blokkering van de laadstap met storing worden de deuren van de ruimte dichtgedaan en gasdicht afgesloten.

5.1.5.8. Wanneer de kamer is afgesloten, gaat met de start van een laadstap met storing de waterstofemissietestperiode in. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i voor de test van de laadstap met storing.

Deze cijfers worden gebruikt bij de berekening van de waterstofemissie (zie punt 6). Tijdens de laadperiode met storing mag de omgevingstemperatuur T in de meetkamer niet minder dan 291 K en niet meer dan 295 K bedragen.

5.1.5.9. Laadprocedure met storing

De laadstoring wordt uitgevoerd met de lader en omvat de volgende stappen:

a) laden bij constant vermogen gedurende t'_1;

b) laden bij de door de fabrikant aanbevolen maximumstroom gedurende 30 minuten. In deze fase moet de lader de door de fabrikant aanbevolen maximumstroom leveren.

5.1.5.10. Vlak vóór het einde van de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.1.5.11. De testperiode eindigt t'_1 + 30 minuten na de start van de eerste bemonstering zoals gespecificeerd in punt 5.1.5.8. De verstreken tijd wordt geregistreerd. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f voor de laadstoringstest die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

5.2. Op onderdelen uitgevoerde test

5.2.1. Voorbereiding van het REESS

De veroudering van het REESS moet worden gecontroleerd om aan te tonen dat het REESS ten minste vijf standaardcycli heeft doorlopen (zoals gespecificeerd in bijlage 8, aanhangsel 1).

5.2.2. Ontladen van het REESS

Het REESS wordt ontladen bij 70 ± 5 % van het nominale vermogen van het systeem.

Het ontladen wordt stopgezet wanneer het door de fabrikant aangegeven minimale oplaadniveau is bereikt.

5.2.3. Impregneren

Binnen 15 minuten na afloop van de in punt 5.2.2 gespecificeerde ontlaadprocedure en vóór het begin van de waterstofemissietest moet het REESS minstens 12 en hoogstens 36 uur lang bij 293 ± 2 K worden geïmpregneerd.

5.2.4. Waterstofemissietest tijdens een normale oplaadbeurt

5.2.4.1. Vóór het einde van de impregneerperiode van het REESS moet de meetkamer minutenlang worden doorgeblazen tot een stabiele waterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte moet(en) op dat moment ook worden aangezet.

5.2.4.2. Vlak vóór de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.2.4.3. Na de impregneerperiode moet het REESS in de meetkamer worden gebracht.

5.2.4.4. Het REESS moet worden opgeladen volgens de normale laadprocedure zoals gespecificeerd in punt 5.2.4.7.

5.2.4.5. Binnen twee minuten na de elektrische blokkering van de normale laadstap moeten de deuren van de kamer worden dichtgedaan en gasdicht afgesloten.

5.2.4.6. Wanneer de kamer is afgesloten, gaat met de start van een normale oplaadbeurt de waterstofemissietestperiode in. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i voor de normale laadtest.

Deze cijfers worden gebruikt bij de berekening van de waterstofemissie (zie punt 6). Tijdens de normale laadperiode mag de omgevingstemperatuur T in de meetkamer niet minder dan 291 K en niet meer dan 295 K bedragen.

5.2.4.7. Normale laadprocedure

De normale oplaadbeurt wordt uitgevoerd met een geschikte lader en omvat de volgende stappen:

a) laden bij constant vermogen gedurende t_1;

b) overladen bij constante stroom gedurende t_2. De laadintensiteit bij overladen wordt gespecificeerd door de fabrikant en komt overeen met die tijdens een vereffeningslading.

Het laden van het REESS eindigt wanneer het door de lader na een laadtijd van $t_1 + t_2$ automatisch wordt stopgezet. Deze laadtijd wordt beperkt tot $t_1 + 5$ uur, ook al geven de standaardinstrumenten de bestuurder duidelijk aan dat de batterij nog niet volledig is opgeladen.

5.2.4.8. Vlak vóór het einde van de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.2.4.9. De emissiebemonsteringsperiode eindigt $t_1 + t_2$ of $t_1 + 5$ uur na de start van de eerste bemonstering zoals gespecificeerd in punt 5.2.4.6. De verstreken tijd wordt geregistreerd. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f voor de normale laadtest die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

5.2.5. Waterstofemissietest met de laderstoring

5.2.5.1. Binnen maximaal zeven dagen na het einde van de in punt 5.2.4 beschreven test moet de testprocedure starten met het ontladen van het REESS van het voertuig overeenkomstig punt 5.2.2.

5.2.5.2. De in punt 5.2.3 beschreven stappen van de procedure moeten worden herhaald.

5.2.5.3. Vóór het einde van de impregneerperiode moet de meetkamer minutenlang worden doorgeblazen tot een stabiele waterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte moet(en) op dat moment ook worden aangezet.

5.2.5.4. Vlak vóór de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.2.5.5. Na het impregneren moet het REESS in de meetkamer worden gebracht.

5.2.5.6. Het REESS moet worden opgeladen volgens de laadprocedure met storing zoals gespecificeerd in punt 5.2.5.9.

5.2.5.7. Binnen twee minuten na de elektrische blokkering van de laadstap met storing moeten de deuren van de kamer worden dichtgedaan en gasdicht afgesloten.

5.2.5.8. Wanneer de kamer is afgesloten, gaat met de start van een laadstap met storing de waterstofemissietestperiode in. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i voor de test van de laadstap met storing.

Deze cijfers worden gebruikt bij de berekening van de waterstofemissie (zie punt 6). Tijdens de laadperiode met storing mag de omgevingstemperatuur T in de meetkamer niet minder dan 291 K en niet meer dan 295 K bedragen.

5.2.5.9. Laadprocedure met storing

De laadstoring wordt uitgevoerd met een geschikte lader en omvat de volgende stappen:

a) laden bij constant vermogen gedurende t'_1;

b) laden bij de door de fabrikant aanbevolen maximumstroom gedurende 30 minuten. In deze fase moet de lader de door de fabrikant aanbevolen maximumstroom leveren.

5.2.5.10. Vlak vóór het einde van de test moet de waterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.2.5.11. De testperiode eindigt t'_1 + 30 minuten na de start van de eerste bemonstering zoals gespecificeerd in punt 5.2.5.8. De verstreken tijd wordt geregistreerd. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten en leveren de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f voor de laadstoringstest die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

6. BEREKENING

Met de in punt 5 beschreven tests kunnen de waterstofemissies van de normale oplaadbeurt en van de laadstoringsfasen worden berekend. De waterstofemissies van elk van deze fasen worden berekend met behulp van de begin- en eindwaarden van de waterstofconcentratie, de temperatuur en de druk in de ruimte, in combinatie met het nettovolume van de meetruimte.

De volgende formule wordt toegepast:

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

waarin:

M_{H2} = waterstofmassa, in grammen

C_{H2} = gemeten waterstofconcentratie in de meetruimte, in ppm (volume)

V = nettovolume van de ruimte in kubieke meters (m^3), gecorrigeerd voor het volume van het voertuig met open ramen en bagageruimte. Als het volume van het voertuig niet wordt bepaald, wordt een volume van 1,42 m^3 afgetrokken.

V_{out} = compensatievolume in m^3, bij de testtemperatuur en -druk

T = omgevingstemperatuur in de kamer, in K

P = absolute druk in de meetruimte, in kPa

k = 2,42

waarin: i = eerste aflezing

f = laatste aflezing

6.1. Resultaten van de test

De waterstofmassa-emissies voor het REESS zijn:

M_N = waterstofmassa-emissie tijdens de normale laadtest, in grammen

M_D = waterstofmassa-emissie tijdens de laadstoringstest, in grammen

AANHANGSEL 1

KALIBRATIE VAN DE APPARATUUR VOOR DE WATERSTOFEMISSIETESTS

1. KALIBRATIEFREQUENTIE EN -METHODEN

Alle apparatuur moet vóór het eerste gebruik en daarna zo vaak als nodig is en in ieder geval in de maand vóór de typegoedkeuringstests worden gekalibreerd. De toe te passen kalibratiemethoden worden in dit aanhangsel beschreven.

2. KALIBRATIE VAN DE MEETRUIMTE

2.1. Aanvankelijke bepaling van het inwendige volume van de ruimte

2.1.1. Voordat de meetruimte voor het eerst wordt gebruikt, moet het inwendige volume ervan als volgt worden bepaald.

De inwendige afmetingen van de kamer worden zorgvuldig gemeten, waarbij rekening wordt gehouden met eventuele onregelmatigheden zoals steunbalken.

Uit deze metingen wordt het inwendige volume van de kamer berekend.

De ruimte moet op een vast volume worden vergrendeld, terwijl de omgevingstemperatuur in de ruimte constant op 293 K wordt gehouden. Dit nominale volume moet tot op ± 0,5 % van de opgetekende waarde nauwkeurig kunnen worden gereproduceerd.

2.1.2. Het netto inwendige volume wordt berekend door 1,42 m^3 van het inwendige volume van de kamer af te trekken. In plaats van 1,42 m^3 kan ook het volume van het testvoertuig met open ramen en bagageruimte of van het REESS worden gebruikt.

2.1.3. De kamer moet worden gecontroleerd zoals beschreven in punt 2.3. Als de waterstofmassa niet tot op ± 2 % na overeenkomt met de ingespoten massa, moeten er corrigerende maatregelen worden genomen.

2.2. Bepaling van de achtergrondemissies in de kamer

Hiermee wordt vastgesteld of de kamer geen materialen bevat die significante hoeveelheden waterstof afgeven. Deze controle moet worden uitgevoerd wanneer de meetruimte in gebruik wordt genomen, na eventuele werkzaamheden in de ruimte die de achtergrondemissies kunnen beïnvloeden en ten minste eenmaal per jaar.

2.2.1. Ruimten met variabel volume mogen in vergrendelde of onvergrendelde stand worden gebruikt zoals beschreven in punt 2.1.1. De omgevingstemperatuur moet in de hierna bedoelde periode van vier uur op 293 ± 2 K worden gehouden.

2.2.2. De ruimte mag worden afgesloten en de mengventilator mag worden aangezet gedurende een periode van ten hoogste twaalf uur voordat de achtergrondbemonsteringsperiode van vier uur begint.

2.2.3. De analysator moet (zo nodig) worden gekalibreerd en vervolgens op nul gezet en geijkt.

2.2.4. Blaas de ruimte door totdat een stabiele waterstofconcentratie wordt bereikt en schakel de mengventilator in als hij nog niet aanstaat.

2.2.5. Sluit de kamer daarna af en meet de achtergrondwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i die bij de berekening van de achtergrondemissie van de ruimte worden gebruikt.

2.2.6. Laat de meetruimte vervolgens vier uur lang onaangeroerd met ingeschakelde mengventilator.

2.2.7. Na die periode wordt de waterstofconcentratie in de kamer met dezelfde analysator gemeten. Ook worden de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f.

2.2.8. De verandering van de waterstofmassa in de ruimte moet tijdens de test overeenkomstig punt 2.4 van deze bijlage worden berekend en mag niet groter zijn dan 0,5 g.

2.3. Kalibratie- en waterstofretentietest van de kamer

Met de kalibratie- en waterstofretentietest van de kamer kan het overeenkomstig punt 2.1 berekende volume worden gecontroleerd en wordt tevens eventuele lekkage gemeten. De lekkage van de ruimte moet worden bepaald voordat de ruimte in gebruik wordt genomen, na eventuele werkzaamheden in de ruimte die de integriteit ervan kunnen beïnvloeden, en nadien ten minste eenmaal per maand. Indien bij zes opeenvolgende maandelijkse retentiecontroles geen corrigerende maatregelen hoeven te worden genomen, mag de lekkage van de ruimte vervolgens om de drie maanden worden bepaald zolang er geen corrigerende maatregelen nodig zijn.

2.3.1. Blaas de ruimte door totdat een stabiele waterstofconcentratie wordt bereikt. Schakel de mengventilator in als hij nog niet aanstaat. De waterstofanalysator wordt op nul gezet, zo nodig gekalibreerd en geijkt.

2.3.2. De ruimte moet op het nominale volume worden vergrendeld.

2.3.3. Het regelsysteem voor de omgevingstemperatuur wordt aangezet (als het nog niet aanstaat) en geregeld voor een begintemperatuur van 293 K.

2.3.4. Zodra de temperatuur in de ruimte op 293 ± 2 K is gestabiliseerd, wordt de ruimte afgesloten en worden de achtergrondconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i die bij de kalibratie van de meetruimte worden gebruikt.

2.3.5. De ruimte moet van het nominale volume worden ontgrendeld.

2.3.6. Injecteer ongeveer 100 g waterstof in de meetruimte. Deze massa waterstof moet worden gemeten met een nauwkeurigheid van ± 2 % van de gemeten waarde.

2.3.7. Laat de inhoud van de meetkamer zich gedurende vijf minuten vermengen en meet vervolgens de waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f voor de kalibratie van de ruimte en tevens de beginwaarden C_{H2i}, T_i en P_i voor de retentiecontrole.

2.3.8. Bereken aan de hand van de in de punten 2.3.4 en 2.3.7 verkregen waarden en de formule van punt 2.4 de massa waterstof in de ruimte. Deze moet op ± 2 % na overeenkomen met de in punt 2.3.6 gemeten massa waterstof.

2.3.9. De inhoud van de kamer moet zich gedurende minimaal 10 uur kunnen mengen. Aan het einde van deze periode worden de uiteindelijke waterstofconcentratie, temperatuur en barometerdruk gemeten en geregistreerd. Dit zijn de eindwaarden C_{H2f}, T_f en P_f voor de controle van de waterstofretentie.

2.3.10. Bereken dan met de formule van punt 2.4 de waterstofmassa aan de hand van de in de punten 2.3.7 en 2.3.9 verkregen meetwaarden. Deze massa mag niet meer dan 5 % verschillen van de in punt 2.3.8 hierboven berekende waterstofmassa.

2.4. Berekening

De berekening van de nettoverandering van de waterstofmassa binnen de meetruimte wordt gebruikt om de achtergrondwaterstofconcentratie en de lekkagesnelheid van de kamer te bepalen. Aan de hand van de begin- en eindwaarden van de waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk kan met de volgende formule de verandering van de massa worden berekend.

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

waarin:

M_{H2} = waterstofmassa, in grammen

C_{H2} = gemeten waterstofconcentratie in de meetruimte, in ppm (volume)

V = volume van de meetruimte in kubieke meters (m^3) zoals gemeten in punt 2.1.1.

V_{out} = compensatievolume in m^3, bij de testtemperatuur en -druk

T = omgevingstemperatuur in de kamer, in K

P = absolute druk in de meetruimte, in kPa

k = 2,42

waarin: i = eerste aflezing

f = laatste aflezing

3. KALIBRATIE VAN DE WATERSTOFANALYSATOR

De analysator moet worden gekalibreerd met waterstof in lucht en gezuiverde synthetische lucht. Zie bijlage 7, punt 4.8.2.

Elk van de normaal gebruikte werkgebieden wordt als volgt gekalibreerd:

3.1. Zet de kalibratiekromme uit met ten minste vijf kalibratiepunten die zo gelijkmatig mogelijk over het werkgebied zijn verdeeld. De nominale concentratie van het kalibratiegas met de hoogste concentratie bedraagt ten minste 80 % van de volledige schaaluitslag.

3.2. Bereken de kalibratiekromme met de kleinstekwadratenmethode. Als de graad van de daaruit resulterende polynoom hoger is dan 3, moet het aantal kalibratiepunten ten minste gelijk zijn aan de graad van de polynoom plus 2.

3.3. De kalibratiecurve mag niet meer dan 2 % afwijken van de nominale waarde van elk kalibratiegas.

3.4. Met behulp van de coëfficiënten van de in punt 3.2 verkregen polynoom wordt een tabel opgesteld met de afgelezen waarden en de feitelijke concentraties, waarin de stappen niet groter zijn dan 1 % van de volledige schaaluitslag. Dit moet voor ieder gekalibreerd bereik van de analysator gebeuren.

De tabel moet ook andere relevante gegevens bevatten zoals:

a) kalibratiedatum;

b) uitslag van de potentiometer bij ijking en instelling op nul (indien van toepassing);

c) nominale schaal;

d) referentiegegevens van elk gebruikt kalibratiegas;

e) feitelijke en afgelezen waarde voor elk gebruikt kalibratiegas, alsook het procentuele verschil;

f) kalibratiedruk van de analysator.

3.5. Alternatieve methoden (bv. computer, elektronisch gestuurde meetbereikschakelaar) kunnen worden toegepast als aan de technische dienst wordt aangetoond dat met die methoden dezelfde nauwkeurigheid wordt bereikt.

AANHANGSEL 2

ESSENTIËLE KENMERKEN VAN DE VOERTUIGENFAMILIE

1. Parameters die de familie met betrekking tot waterstofemissies karakteriseren

   De familie kan worden gekarakteriseerd aan de hand van elementaire ontwerpparameters die alle voertuigen binnen de familie gemeen moeten hebben. In sommige gevallen kan er interactie optreden tussen de parameters. Hiermee moet ook rekening worden gehouden om ervoor te zorgen dat alleen voertuigen met vergelijkbare waterstofemissiekenmerken in de familie worden opgenomen.

2. Hiertoe worden voertuigtypen waarvan de hieronder beschreven parameters identiek zijn, geacht onder dezelfde waterstofemissiefamilie te vallen.

   REESS:

   a) handelsnaam of merk van het REESS;

   b) opgave van alle toegepaste typen elektrochemische koppels;

   c) aantal REESS-cellen;

   d) aantal REESS-subsystemen;

   e) nominale spanning van het REESS (V);

   f) energie van het REESS (kWh);

   g) gascombinatiesnelheid (in %);

   h) type(n) ventilatie voor REESS-subsystemen;

   i) type koelsysteem (indien aanwezig).

   Ingebouwde lader:

   a) merk en type van de verschillende delen van de lader;

   b) nominaal uitgangsvermogen (kW);

   c) maximale laadspanning (V);

   d) maximale laadintensiteit (A);

   e) merk en type van de regeleenheid (indien aanwezig);

   f) werkingsschema, bedieningsorganen en veiligheid;

   g) kenmerken van de laadperioden.

BIJLAGE 8

REESS-TESTPROCEDURES

Gereserveerd

AANHANGSEL

PROCEDURE OM EEN STANDAARDCYCLUS UIT TE VOEREN

Een standaardcyclus zal starten met een standaard ontlading, gevolgd door een standaardoplaadbeurt.

Standaardontlading:

Ontladingssnelheid:	De ontladingsprocedure en de criteria voor de beëindiging ervan moeten door de fabrikant worden vastgesteld. Indien niet aangegeven, moet het een ontlading met 1C-stroom zijn.
Ontladingslimiet (eindspanning):	gespecificeerd door de fabrikant
Rustperiode na ontlading:	Minimaal 30 min.
Standaardoplaadbeurt:	De ontladingsprocedure en de criteria voor de beëindiging ervan moeten door de fabrikant worden vastgesteld. Indien niet aangegeven, moet het een oplaadbeurt met C/3-stroom zijn.

BIJLAGE 8A

TRILTEST

1. DOEL

Doel van deze test is de veiligheid van het REESS te verifiëren onder invloed van de trillingen die het tijdens het normale gebruik van het voertuig wellicht zal ondergaan.

2. INSTALLATIE

2.1. Deze test moet worden uitgevoerd met het complete REESS of met een of meer gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft. Als de elektronische regeleenheid voor het REESS niet in de behuizing met de cellen is geïntegreerd, kan de fabrikant vragen dat zij niet op de testvoorziening wordt geïnstalleerd.

2.2. De testvoorziening moet zo stevig aan het platform van de trilmachine worden bevestigd dat de trillingen direct op die voorziening worden overgedragen.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor de testvoorziening gelden de volgende voorwaarden:

a) de test moet worden uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van 20 ± 10 °C;

b) aan het begin van de test moet het laadniveau worden bijgesteld tot een waarde in de bovenste helft van het onder bedrijfsomstandigheden normale laadbereik van de testvoorziening;

c) aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de voor het resultaat van de test relevante functie(s) van de testvoorziening beïnvloeden, operationeel zijn.

3.2. Testprocedures

De testvoorzieningen moeten worden onderworpen aan trillingen die een sinusoïdale golfvorm met een logaritmische frequentieverandering tussen 7 en 200 Hz hebben en weer naar 7Hz gaan in 15 minuten.

Deze cyclus moet in drie uur tijd 12 keer worden herhaald in een richting verticaal op de door de fabrikant gespecificeerde montagerichting van het REESS.

De correlatie tussen frequentie en versnelling moet zijn zoals aangegeven in tabel 1 en tabel 2.

Tabel 1

Frequentie en versnelling (brutomassa van de testvoorziening van minder dan 12 kg)

Frequentie (Hz)	Versnelling (m/s^2)
7-18	10
18-ongeveer 50 ([1])	geleidelijk opgevoerd van 10 naar 80
50-200	80

Tabel 2

Frequentie en versnelling (brutomassa van de testvoorziening van 12 kg of meer)

Frequentie (Hz)	Versnelling (m/s^2)
7-18	10
18-ongeveer 25 ([1])	geleidelijk opgevoerd van 10 naar 20
25-200	20

([1]) De amplitude wordt vervolgens vastgehouden op 0,8 mm (een totale verplaatsing van 1,6 mm) en de frequentie wordt verhoogd tot de maximale versnelling zoals beschreven in tabel 1 of tabel 2.

Op verzoek van de fabrikant mag een hogere versnelling en ook een hogere maximumfrequentie worden toegepast.

In plaats van de correlatie frequentie/versnelling van tabel 1 of tabel 2 mag op verzoek van de voertuigfabrikant een door hem vastgesteld vibratietestprofiel worden gebruikt dat voor toepassing op het voertuig in kwestie is geverifieerd en door de technische dienst is toegestaan. De goedkeuring van een onder deze voorwaarde getest REESS moet tot een specifiek voertuigtype worden beperkt.

Na de triltest moet een standaardcyclus volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, worden uitgevoerd, tenzij dat door de testvoorziening wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8B

THERMISCHE SCHOKWISSELTEST

1. DOEL

Doel van deze test is na te gaan of het REESS bestand is tegen bruuske temperatuurveranderingen. Het REESS moet een bepaald aantal temperatuurwisselingen ondergaan, die starten bij omgevingstemperatuur en gevolgd worden door wisselingen tussen hoge en lage temperatuur. Daarmee wordt een snelle temperatuurverandering gesimuleerd die een REESS tijdens zijn levensduur wellicht zou ondergaan.

2. INSTALLATIE

Deze test moet worden uitgevoerd met het complete REESS of met een of meer gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft. Als de elektronische regeleenheid voor het REESS niet in de behuizing met de cellen is geïntegreerd, kan de fabrikant vragen dat zij niet op de testvoorziening wordt geïnstalleerd.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor de testvoorziening gelden bij de start van de test de volgende voorwaarden:

a) het laadniveau moet worden bijgesteld tot een waarde in de bovenste helft van het onder bedrijfsomstandigheden normale laadbereik;

b) alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening zouden beïnvloeden en die voor het resultaat van de test relevant zijn, moeten operationeel zijn.

3.2. Testprocedure

De testvoorziening moet ten minste zes uur lang worden opgeslagen bij een testtemperatuur van 60 °C ± 2 °C of meer als de fabrikant dat wenst, en daarna ten minste zes uur lang bij een testtemperatuur van – 40 °C ± 2 °C of minder als de fabrikant dat wenst. Het tijdsinterval tussen de testtemperatuurextremen bedraagt maximaal 30 minuten. Deze procedure moet worden herhaald tot ten minste vijf volledige cycli zijn voltooid en daarna moet de testvoorziening 24 uur lang bij een omgevingstemperatuur van 20 °C ± 10 °C worden opgeslagen.

Na de opslag gedurende 24 uur moet een standaardcyclus volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, worden uitgevoerd, tenzij dat door de testvoorziening wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8C

MECHANISCHE VALTEST VOOR VERWIJDERBARE REESS

1. DOEL

Simulatie van de mechanische stootbelasting die kan voorkomen als het REESS na verwijdering onbedoeld valt.

2. PROCEDURES

2.1. Algemene testvoorwaarden

Voor het verwijderde REESS gelden bij de start van de test de volgende voorwaarden:

a) stel het laadniveau bij naar ten minste 90 % van de nominale capaciteit zoals gespecificeerd in bijlage 6, deel 1, punt 3.4.3, bijlage 6, deel 2, punt 1.4.3 of bijlage 6, deel 3, punt 2.3.2;

b) de test wordt uitgevoerd bij 20 °C ± 10 °C

2.2. Testprocedure

Vrije val van het verwijderde REESS vanaf een hoogte van 1,0 m (vanaf de onderkant van het REESS) op een gladde, horizontale betonnen plaat of een ander even hard vloertype.

Het verwijderde REESS wordt zes keer losgelaten, vanuit verschillende door de technische dienst te bepalen uitgangsposities. De fabrikant kan besluiten om voor elke val een ander verwijderd REESS te gebruiken.

Meteen na afloop van de valtest moet een standaardcyclus volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, worden uitgevoerd, tenzij dat wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8D

MECHANISCHE SCHOK

1. DOEL

Het doel van deze test is de veiligheid van het REESS onder invloed van mechanische schokken die het bij een zijwaartse val van een stilstaand of geparkeerd voertuig kan ondergaan, te verifiëren.

2. INSTALLATIE

2.1. Deze test moet worden uitgevoerd met het complete REESS of met gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen.

Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft.

Als de elektronische regeleenheid voor het REESS niet al is geïntegreerd, kan de fabrikant vragen dat zij niet op de testvoorziening wordt geïnstalleerd.

2.2. De testvoorziening mag op de testopstelling alleen worden vastgemaakt met de middelen die bedoeld zijn om het REESS of het subsysteem ervan op het voertuig te bevestigen.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden en voorschriften

Voor de test gelden de volgende voorwaarden:

a) de test moet worden uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van 20 °C ± 10 °C;

b) aan het begin van de test moet het laadniveau worden bijgesteld tot een waarde in de bovenste helft van het onder bedrijfsomstandigheden normale laadbereik;

c) aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening beïnvloeden en die voor het resultaat van de test relevant zijn, operationeel zijn.

3.2. Testprocedure

De testvoorziening moet aan de testmachine worden bevestigd door middel van een stijve constructie die alle montagevlakken van de testvoorziening ondersteunt.

De testvoorziening met

a) een brutomassa van minder dan 12 kg moet worden onderworpen aan een schokgolf in de vorm van een halve sinus met een piekversnelling van 1 500 m/s^2 en een pulsduur van 6 milliseconden.

b) een brutomassa van 12 kg of meer moet worden onderworpen aan een schokgolf in de vorm van een halve sinus met een piekversnelling van 500 m/s^2 en een pulsduur van 11 milliseconden.

In beide gevallen moet de testvoorziening worden onderworpen aan drie schokken in positieve richting gevolgd door drie schokken in negatieve richting voor elke drie loodrecht op elkaar staande montageposities van de testvoorziening, met in totaal 18 schokken.

Meteen na afloop van de mechanische schokkentest moet een standaardcyclus volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, worden uitgevoerd, tenzij dat wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8E

BRANDBESTENDIGHEID

1. DOEL

Het doel van deze test is de bestendigheid van het REESS tegen brand buiten het voertuig, bv. als gevolg van brandstofverlies van het voertuig zelf of van een voertuig in de nabijheid, te verifiëren. In deze situatie moeten de bestuurder en de passagiers voldoende tijd hebben om het voertuig te verlaten.

2. INSTALLATIE

2.1. Deze test moet worden uitgevoerd met het complete REESS of met een of meer gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft. Als de elektronische regeleenheid voor het REESS niet in de behuizing met de cellen is geïntegreerd, kan de fabrikant vragen dat zij niet op de testvoorziening wordt geïnstalleerd. Wanneer de relevante REESS-subsystemen over het hele voertuig zijn verdeeld, mag de test op elk relevant deel van het REESS-subsysteem worden uitgevoerd.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor de test gelden de volgende voorschriften en voorwaarden:

a) de test moet worden uitgevoerd bij een temperatuur van ten minste 0 °C;

b) aan het begin van de test moet het laadniveau worden bijgesteld tot een waarde in de bovenste helft van het onder bedrijfsomstandigheden normale laadbereik;

c) aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening beïnvloeden en voor het resultaat van de test relevant zijn, operationeel zijn.

3.2. Testprocedure

De fabrikant mag bepalen of de test op een voertuig of op onderdelen wordt uitgevoerd.

3.2.1. Op een voertuig uitgevoerde test

De testvoorziening moet worden gemonteerd in een testopstelling die de werkelijke montageomstandigheden zo dicht mogelijk benadert; hiervoor mag geen brandbaar materiaal worden gebruikt tenzij het deel uitmaakt van het REESS. De wijze waarop de testvoorziening in de opstelling wordt bevestigd, moet overeenstemmen met de relevante specificaties voor de installatie ervan in een voertuig. Bij een REESS dat ontworpen is zijn voor gebruik in een specifiek voertuig, moet rekening worden gehouden met voertuigdelen die de ontwikkeling van een brand op een of andere wijze beïnvloeden.

3.2.2. Op onderdelen uitgevoerde test

De testvoorziening moet worden geplaatst op een rooster dat zich boven de pan bevindt, in een richting conform de ontwerpdoelstellingen van de fabrikant.

Het rooster moet worden gemaakt met stalen staven met een diameter van 6 tot 10 mm en met 4 tot 6 cm afstand tussen de staven. Zo nodig mogen de stalen staven door vlakke stalen delen worden gestut.

3.3. De vlam waaraan de testvoorziening wordt blootgesteld, moet worden verkregen door het verbranden van in de handel verkrijgbare brandstof voor elektrische-ontstekingsmotoren (hierna "brandstof" genoemd) in een pan. De hoeveelheid brandstof moet voldoende zijn om tijdens de volledige testprocedure over een vrij brandende vlam te kunnen beschikken.

Tijdens de volledige blootstelling aan brand moet de brand het hele oppervlak van de pan bestrijken. De afmetingen van de pan moeten zodanig worden gekozen dat de zijkanten van de testvoorziening aan de vlam zijn blootgesteld. De pan moet dan ook minstens 20 cm en hoogstens 50 cm groter zijn dan de horizontale projectie van de testvoorziening. Bij het begin van de test mogen de zijwanden van de pan niet meer dan 8 cm boven het niveau van de brandstof uitsteken.

3.4. De met brandstof gevulde pan moet zo onder de testvoorziening worden geplaatst dat de afstand tussen het niveau van de brandstof in de pan en de onderkant van de testvoorziening overeenkomt met de ontwerphoogte van de voorziening boven het wegdek bij onbeladen massa als punt 3.2.1 wordt toegepast, of circa 50 cm als punt 3.2.2 wordt toegepast. De pan, de testopstelling of beide moeten verplaatsbaar zijn.

3.5. Tijdens fase C van de test moet de pan worden afgedekt met een scherm. Dat scherm wordt 3 ± 1 cm boven het brandstofniveau aangebracht, dat is gemeten voordat de brandstof wordt aangestoken. Het scherm moet van vuurvast materiaal zijn vervaardigd volgens de voorschriften van bijlage 8E, aanhangsel 1. Tussen de stenen mag er geen opening zijn en de stenen moeten boven de brandstofpan zodanig worden ondersteund dat de gaten in de stenen niet worden afgedekt. De lengte en breedte van het frame moeten 2 tot 4 cm kleiner zijn dan de binnenafmetingen van de pan zodat er een opening van 1 tot 2 cm is voor ventilatie tussen het frame en de wand van de pan. Vóór de test moet het scherm ten minste de omgevingstemperatuur hebben. De vuurvaste stenen mogen nat worden gemaakt om herhaalbare testomstandigheden te kunnen waarborgen.

3.6. Als de test in openlucht wordt uitgevoerd, moet er voldoende afscherming tegen de wind zijn en mag de windsnelheid ter hoogte van de brandstofpan niet meer dan 2,5 km/h bedragen.

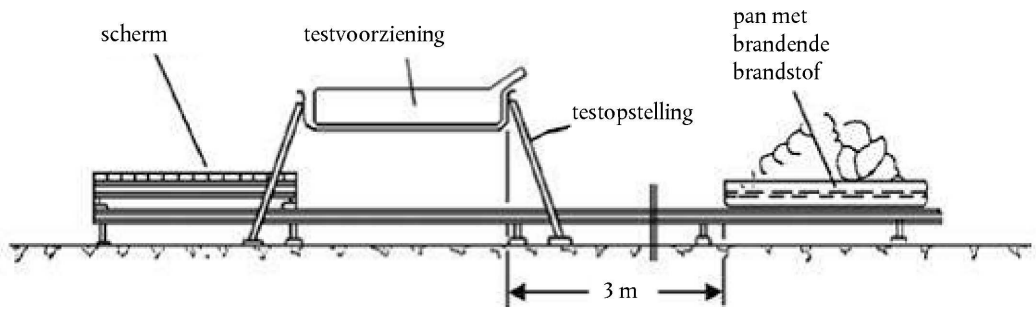
3.7. De test moet drie fasen (B-D) omvatten als de temperatuur van de brandstof ten minste 20 °C bedraagt, anders moet de test vier fasen (A-D) omvatten.

3.7.1. Fase A: voorverwarming (figuur 1)

De brandstof in de pan moet op ten minste 3 m afstand van de testvoorziening worden aangestoken. Na 60 seconden voorverwarming moet de pan onder de testvoorziening worden geplaatst. Als de pan te groot is om te worden verplaatst zonder dat men vloeistof dreigt te morsen, mogen de testvoorziening en de testopstelling in plaats daarvan boven de pan worden geplaatst.

Figuur 1

Fase A: voorverwarming

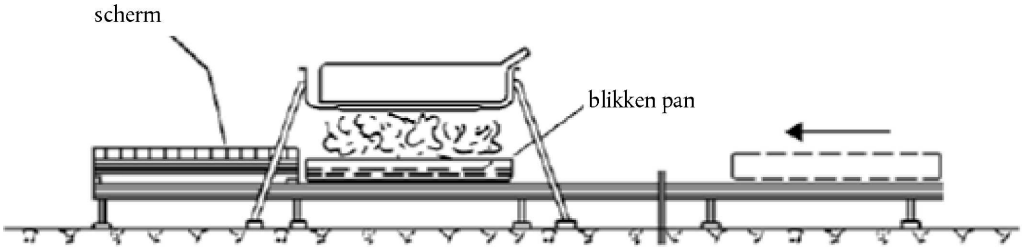


3.7.2. Fase B: directe blootstelling aan de vlam (figuur 2)

De testvoorziening moet gedurende 70 seconden aan de vlam van de vrij brandende brandstof worden blootgesteld.

Figuur 2

Fase B: directe blootstelling aan de vlam



3.7.3. Fase C: indirecte blootstelling aan de vlam (figuur 3)

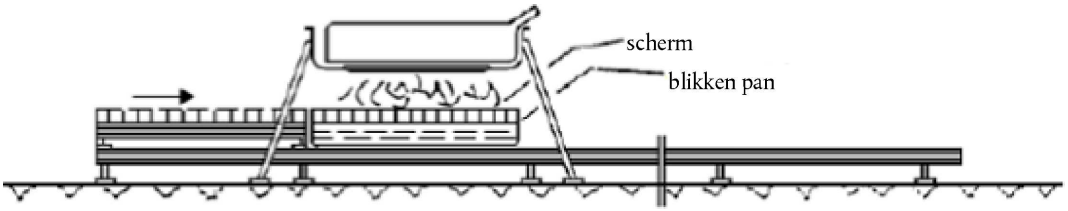
Zodra fase B is beëindigd, moet het scherm tussen de brandende pan en de testvoorziening worden aangebracht. De testvoorziening moet nogmaals gedurende 60 seconden aan deze verzwakte vlam worden blootgesteld.

In plaats van fase C van de test uit te voeren mag, als de fabrikant het wenst, fase B nogmaals 60 seconden worden voortgezet.

Dit mag echter alleen maar worden toegestaan als tot tevredenheid van de technische dienst kan worden aangetoond dat de test daardoor niet minder zwaar wordt.

Figuur 3

Fase C: indirecte blootstelling aan de vlam

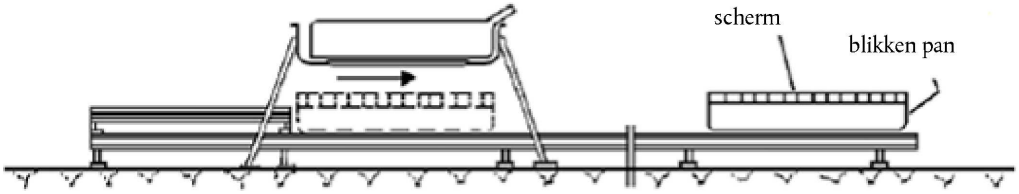


3.7.4. Fase D: einde van de test (figuur 4)

De met het scherm afgedekte brandende pan moet weer naar de in fase A beschreven plaats worden gebracht. De testvoorziening mag niet worden geblust. Nadat de pan is weggenomen, moet de testvoorziening worden geobserveerd totdat de oppervlaktetemperatuur van de testvoorziening tot de omgevingstemperatuur of gedurende ten minste drie uur is gedaald.

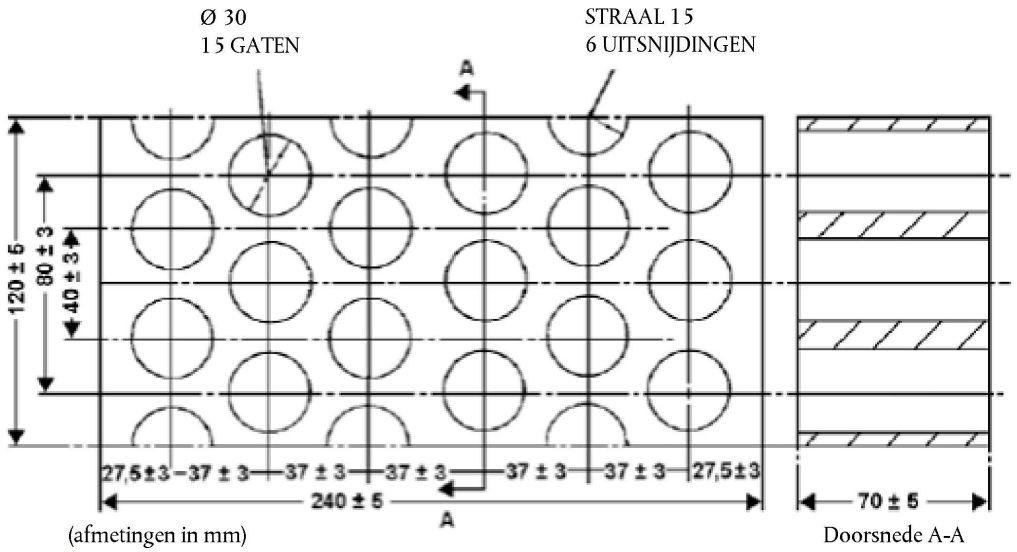
Figuur 4

Fase D: einde van de test



AANHANGSEL

AFMETINGEN EN TECHNISCHE GEGEVENS VAN DE VUURVASTE STENEN



Vuurvastheid:	(Seger-Kegel) SK 30
Al_2O_3-gehalte:	30-33 %
Open poreusheid (Po):	20-22 vol.-%
Dichtheid:	1 900-2 000 kg/m³
Effectief geperforeerd oppervlak:	44,18 %

BIJLAGE 8F

EXTERNE BEVEILIGING TEGEN KORTSLUITING

1. DOEL

Het doel van deze test is de prestaties van de kortsluitbeveiliging te verifiëren. Bij toepassing ervan moet de kortsluitstroom worden onderbroken of beperkt om het REESS van nog ernstiger door kortsluiting veroorzaakte problemen te vrijwaren.

2. INSTALLATIE

Deze test moet worden uitgevoerd met het complete REESS of met een of meer gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft. Als de elektronische regeleenheid voor het REESS niet in de behuizing met de cellen is geïntegreerd, kan de fabrikant vragen dat zij niet op de testvoorziening wordt geïnstalleerd.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor de test gelden de volgende voorwaarden:

a) de test moet worden uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van 20 °C ± 10 °C of bij een hogere temperatuur als de fabrikant dat wenst;

b) aan het begin van de test moet het laadniveau worden bijgesteld tot een waarde in de bovenste helft van het onder bedrijfsomstandigheden normale laadbereik;

c) aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening zouden beïnvloeden en die voor het resultaat van de test relevant zijn, operationeel zijn.

3.2. Kortsluiting

Bij de start van de test moeten alle relevante hoofdschakelaars voor het laden en ontladen worden gesloten om de "actieve modus (rijden mogelijk)" en ook de "modus om extern opladen mogelijk te maken" te vertegenwoordigen. Als dit niet in een enkele test kan gebeuren, moeten twee of meer tests worden uitgevoerd.

Het positieve en het negatieve aansluitpunt van de testvoorziening moeten met elkaar worden verbonden om een kortsluiting teweeg te brengen. De daarvoor gebruikte verbinding moet een weerstand van maximaal 5 MΩ hebben.

De kortsluiting moet worden gehandhaafd totdat de werking van de beveiligingsfunctie van het REESS die de kortsluitstroom moet onderbreken of beperken, wordt bevestigd of gedurende ten minste één uur nadat de op de behuizing van de testvoorziening gemeten temperatuur zich zo heeft gestabiliseerd dat de temperatuurgradiënt over één uur minder dan 4 °C varieert.

3.3. Standaardcyclus en observatieperiode

Meteen na afloop van de kortsluiting moet een standaardcyclus volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, worden uitgevoerd, tenzij dat door de testvoorziening wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8G

OVERLAADBEVEILIGING

1. DOEL

Het doel van deze test is de prestaties van de overlaadbeveiliging te verifiëren.

2. INSTALLATIE

Deze test moet onder standaard bedrijfsomstandigheden worden uitgevoerd met het complete REESS (dit mag een compleet voertuig zijn) of met een of meer gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft.

De test mag met een door de fabrikant en de technische dienst overeengekomen gemodificeerde testvoorziening worden uitgevoerd. Die modificaties mogen de testresultaten niet beïnvloeden.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor de test gelden de volgende voorschriften en voorwaarden:

a) de test moet worden uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van 20 °C ± 10 °C of bij een hogere temperatuur als de fabrikant dat wenst;

b) aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening zouden beïnvloeden en die voor het resultaat van de test relevant zijn, operationeel zijn.

3.2. Laden

Aan het begin van de test moeten alle relevante hoofdschakelaars worden gesloten.

De ladingscontrolelimieten van de testapparatuur moeten worden gedeactiveerd.

De testvoorziening moet worden geladen met een laadstroom van ten minste 1/3C-rate, maar ten hoogste de maximumstroom binnen het normale door de fabrikant aangegeven werkgebied.

Het laden moet worden voortgezet tot de testvoorziening de laadprocedure (automatisch) onderbreekt of beperkt. Wanneer een automatische onderbreekfunctie niet werkt of niet bestaat, moet het laden worden voortgezet totdat de testvoorziening tot tweemaal haar nominale laadcapaciteit is opgeladen.

3.3. Standaardcyclus en observatieperiode

Meteen na afloop van de laadprocedure moet een standaardcyclus volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, worden uitgevoerd, tenzij dat door de testvoorziening wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8H

OVERONTLAADBEVEILIGING

1. DOEL

Het doel van deze test is de prestaties van de overontlaadbeveiliging te verifiëren. Bij toepassing ervan moet de ontlaadstroom worden onderbroken of beperkt om het REESS van nog ernstiger problemen als gevolg van een volgens de fabrikant te laag laadniveau te vrijwaren.

2. INSTALLATIE

Deze test moet onder standaard bedrijfsomstandigheden worden uitgevoerd met het complete REESS (dit mag een compleet voertuig zijn) of met een of meer gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft.

De test mag met een door de fabrikant en de technische dienst overeengekomen gemodificeerde testvoorziening worden uitgevoerd. Die modificaties mogen de testresultaten niet beïnvloeden.

3. PROCEDURES

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor de test gelden de volgende voorschriften en voorwaarden:

a) de test moet worden uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van 20 °C ± 10 °C of bij een hogere temperatuur als de fabrikant dat wenst;

b) aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening zouden beïnvloeden en die voor het resultaat van de test relevant zijn, operationeel zijn.

3.2. Ontladen

Aan het begin van de test moeten alle relevante hoofdschakelaars worden gesloten.

Een ontlading moet plaatsvinden met een stroom van ten minste 1/3C-rate, maar ten hoogste de maximumstroom binnen het normale door de fabrikant aangegeven werkgebied.

Het ontladen moet worden voortgezet tot de testvoorziening de ontlaadprocedure (automatisch) onderbreekt of beperkt. Wanneer een automatische onderbreekfunctie niet werkt of niet bestaat, moet het ontladen worden voortgezet tot de testvoorziening tot 25 % van haar nominaal spanningsniveau is ontladen.

3.3. Standaardlaadprocedure en observatieperiode

Meteen na afloop van de ontlaadprocedure moet de testvoorziening worden geladen met een standaardlading volgens de beschrijving in bijlage 8, aanhangsel 1, tenzij dat door de voorziening wordt verhinderd.

De test moet eindigen met een observatieperiode van één uur onder de temperatuuromstandigheden van de testomgeving.

BIJLAGE 8I

BEVEILIGING TEGEN TE HOGE TEMPERATUREN

1. DOEL

Het doel van deze test is de prestaties van de beveiligingsmiddelen van het REESS tegen interne oververhitting tijdens het gebruik en ook bij het uitvallen van de eventueel aanwezige koelfunctie te verifiëren. Wanneer geen specifieke beschermingsmiddelen nodig zijn om te voorkomen dat het REESS door een te hoge interne temperatuur onveilig wordt, moet de veilige werking ervan worden aangetoond.

2. INSTALLATIE

2.1. Deze test moet onder standaard bedrijfsomstandigheden worden uitgevoerd met het complete REESS (dit mag een compleet voertuig zijn) of met gerelateerde subsystemen ervan, inclusief de cellen en hun elektrische aansluitingen. Als de fabrikant ervoor kiest om met gerelateerde subsystemen te testen, moet hij aantonen dat de testresultaten redelijkerwijs representatief zijn voor de prestaties van het complete REESS wat de veiligheid onder dezelfde omstandigheden betreft. De test mag met een door de fabrikant en de technische dienst overeengekomen gemodificeerde testvoorziening worden uitgevoerd. Die modificaties mogen de testresultaten niet beïnvloeden.

2.2. Wanneer een REESS met een koelfunctie wordt gemonteerd en het REESS functioneel blijft zonder dat een koelsyteem operationeel is, moet het koelsysteem voor de test worden gedeactiveerd.

2.3. De temperatuur van de testvoorziening moet tijdens de test continu worden gemeten binnen de behuizing, dicht bij de cellen, om de temperatuurveranderingen te controleren. De eventueel in het voertuig aanwezige sensor mag worden gebruikt. De fabrikant en de technische dienst moeten onderling overeenkomen waar de gebruikte temperatuursensor(en) wordt (worden) geplaatst.

3. PROCEDURES

3.1. Aan het begin van de test moeten alle beveiligingsvoorzieningen die de werking van de testvoorziening beïnvloeden en voor het resultaat van de test relevant zijn, operationeel zijn, behalve de systemen die overeenkomstig punt 2.2 moeten worden gedeactiveerd.

3.2. Tijdens de test moet de testvoorziening continu worden geladen en ontladen met een constante stroom die de temperatuur van de cellen zo snel mogelijk tot het door de fabrikant aangegeven normale werkgebied doet stijgen.

3.3. De testvoorziening moet in een convectieoven of klimaatkamer worden geplaatst. De temperatuur van de kamer of oven moet geleidelijk tot de overeenkomstig punt 3.3.1 of 3.3.2 vastgestelde temperatuur worden opgevoerd en vervolgens tot het einde van de test op dezelfde of een hogere temperatuur worden gehandhaafd.

3.3.1. Indien het REESS voorzien is van beschermingsmiddelen tegen interne oververhitting, moet de temperatuur worden opgevoerd tot de temperatuur die door de fabrikant als de bedrijfstemperatuurdrempel voor dergelijke beschermingsmiddelen is vastgesteld, om ervoor te zorgen dat de temperatuur van de testvoorziening stijgt zoals aangegeven in punt 3.2.

3.3.2. Indien het REESS niet van specifieke middelen tegen interne oververhitting is voorzien, moet de temperatuur tot de door de fabrikant aangegeven maximale bedrijfstemperatuur worden opgevoerd.

3.4. Einde van de test. De test zal eindigen als:

a) de testvoorziening de laad- en/of ontlaadprocedure belet en/of beperkt om de temperatuurstijging te voorkomen, of

b) de temperatuur van de testvoorziening is gestabiliseerd, d.w.z. dat de temperatuur over een periode van twee uur minder dan 4 °C varieert;

c) een van de aanvaardbaarheidscriteria van punt 6.9.2.1 van dit reglement niet wordt nageleefd.

BIJLAGE 9A

WEERSTANDSSPANNINGSTEST

1. ALGEMEEN

De isolatieweerstand moet worden gemeten na toepassing van de testspanning op het voertuig met ingebouwde lader.

2. PROCEDURE

De volgende testprocedure is van toepassing op voertuigen met ingebouwde laders:

Pas gedurende een minuut tussen alle ingangen voor de (stekker van de) lader en de blootgestelde geleidende delen van het voertuig, inclusief, indien aanwezig, het elektrische chassis, een wisselstroom-testspanning toe van $2 \times (U_n + 1\,200)$ V bij een frequentie van 50 Hz of 60 Hz, waarbij U_n staat voor de wisselstroom-ingangsspanning (effectieve spanning).

De test moet op het complete voertuig worden uitgevoerd.

Alle elektrische voorzieningen moeten verbonden zijn.

In plaats van de gespecificeerde wisselspanning kan ook een minuut lang gelijkspanning worden toegepast op de piekwaarde van de gespecificeerde wisselspanning.

Meet na de test de isolatieweerstand bij toepassing van 500 V gelijkstroom tussen alle ingangen en de blootgestelde geleidende delen van het voertuig, inclusief, indien aanwezig, het elektrische chassis.

BIJLAGE 9B

VOCHTBESTENDIGHEIDSTEST

1. ALGEMEEN

De isolatieweerstand moet worden gemeten nadat de vochtbestendigheidstest is uitgevoerd.

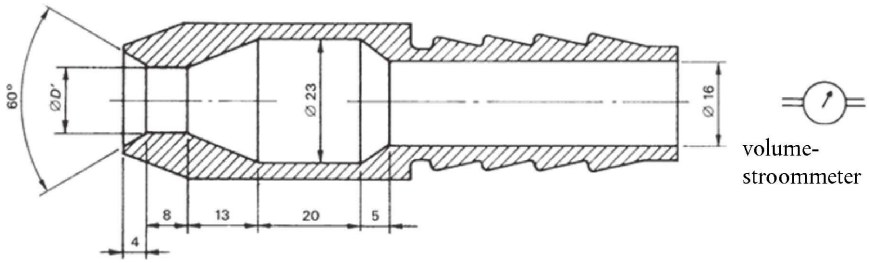
2. PROCEDURE

De volgende testprocedure is van toepassing op voertuigen met ingebouwde laders:

In overeenstemming met de testprocedure voor beschermingsgraad IPX5 tegen binnendringend water wordt de vochtbestendigheidstest uitgevoerd door:

a) met een standaard sproeikop voor testdoeleinden, zoals weergegeven in de figuur, vanuit alle mogelijke richtingen een straal schoon water op de omhulling te spuiten.

Testinrichting voor de verificatie van de bescherming tegen waterstralen (slang met sproeikop)



φD′ = 6,3 mm eenheid: mm

De voorwaarden waaraan moet worden voldaan:

i) inwendige diameter van de spuitopening: 6,3 mm;

ii) waterafgifte: 12,5 l/min ± 5 %;

iii) waterdruk: aan te passen om tot de benodigde waterafgifte te komen;

iv) hart van de hoofdstraal: een cirkel met een diameter van ongeveer 40 mm op 2,5 m afstand van de sproeikop;

v) duur van de test per vierkante meter besproeibaar omhullingsoppervlak: 1 min.;

vi) minimale testduur: 3 min.;

vii) afstand van de sproeikop tot het omhullingsoppervlak: tussen 2,5 m en 3 m;

b) meet daarna de isolatieweerstand bij toepassing van 500 V gelijkstroom tussen alle hoogspanningsingangen en de blootgestelde geleidende delen van het voertuig, inclusief, indien aanwezig, het elektrische chassis.