HANDELINGEN VAN BIJ INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN INGESTELDE ORGANEN

Voor het internationaal publiekrecht hebben alleen de originele VN/ECE-teksten rechtsgevolgen. Zie voor de status en de datum van inwerkingtreding van dit reglement de recentste versie van VN/ECE-statusdocument TRANS/WP.29/343 op: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

VN-Reglement nr. 153 — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van voertuigen wat betreft de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de elektrische aandrijflijn bij een kop-staartbotsing [2021/2060]

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Supplement 1 op de oorspronkelijke versie van het reglement — Datum van inwerkingtreding: 9 juni 2021

Dit document dient louter ter informatie. De authentieke en juridisch bindende teksten zijn:

ECE/TRANS/WP.29/2020/76 en

ECE/TRANS/WP.29/2020/114.

INHOUDSOPGAVE

Reglement

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Voorschriften
6. Test
7. Wijziging en uitbreiding van de goedkeuring van een voertuigtype
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 Mededeling

2 Voorbeelden van opstellingen van goedkeuringsmerken

3 Procedure voor de botstest aan de achterkant

4 Testomstandigheden en -procedures voor de beoordeling van de integriteit van het waterstofbrandstofsysteem na een botsing

5 Testprocedures voor voertuigen met elektrische aandrijflijn

1. Toepassingsgebied

Dit reglement is van toepassing op voertuigen van categorie M_1 [1] met een toelaatbare totale massa van niet meer dan 3 500 kg en op voertuigen van categorie N_1 wat betreft de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de op hoogspanning werkende elektrische aandrijflijn bij een kop-staartbotsing.

2. Definities

In dit reglement wordt verstaan onder:

2.1. "Voertuigtype": een categorie motorvoertuigen die onderling niet verschillen op essentiële punten zoals:

2.1.1. de lengte en breedte van het voertuig, voor zover deze een effect hebben op de resultaten van de in dit reglement voorgeschreven botstest;

2.1.2. de structuur, afmetingen, vorm en materialen van het deel van het voertuig achter het dwarsvlak door het R-punt van de achterste stoel;

2.1.3. de vorm en binnenafmetingen van de passagiersruimte, voor zover deze een effect hebben op de resultaten van de in dit reglement voorgeschreven botstest;

2.1.4. de plaats (vóór, achter of centraal) en richting (dwars of in lengterichting) van de motor, voor zover deze een negatief effect hebben op het resultaat van de in dit reglement voorgeschreven botstest;

2.1.5. de onbeladen massa, voor zover deze een negatief effect heeft op het resultaat van de in dit reglement voorgeschreven botstest;

2.1.6. de plaats van het oplaadbare energieopslagsysteem, voor zover deze een negatief effect heeft op de resultaten van de in dit reglement voorgeschreven botstest;

2.1.7. de structuur, vorm, afmetingen en materialen (metaal/kunststof) van de tank(s);

2.1.8. de plaats van de tank(s) in het voertuig, voor zover deze een negatief effect heeft op de voorschriften van punt 5.2.1, en

2.1.9. de kenmerken en plaats van het brandstoftoevoersysteem (pomp, filters enz.).

2.2. "Passagiersruimte": de voor de inzittenden bestemde ruimte die wordt afgebakend door het dak, de vloer, de zijwanden, de deuren, de buitenbeglazing, het voorste en achterste schutbord of de achterklep, en ook door de elektrische afschermingen en omhullingen die de inzittenden tegen direct contact met delen onder hoogspanning moeten beveiligen.

2.3. "Onbeladen massa": de massa van het voertuig in rijklare toestand, exclusief inzittenden en lading, maar inclusief brandstof, koelvloeistof, smeermiddel, gereedschap en een reservewiel (indien het door de voertuigfabrikant als standaarduitrusting wordt geleverd).

2.4. "Tank": het reservoir dat bestemd is om de in punt 2.6 gedefinieerde vloeibare brandstof of het gecomprimeerd waterstofgas, die of dat voornamelijk voor de aandrijving van het voertuig wordt gebruikt, te bevatten, zonder toebehoren (vulpijp, als die een afzonderlijk onderdeel is, vulopening, tankdop, niveaumeter, leidingen naar de motor of ter compensatie van inwendige overdruk enz.).

2.5. "Tankinhoud": de door de fabrikant opgegeven inhoud van de brandstoftank.

[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 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

2.6. “Vloeibare brandstof”: brandstof die vloeibaar is bij normale temperatuur en druk.

2.7. “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.

2.8. “Oplaadbaar energieopslagsysteem (REchargeable Energy Storage System, REESS)”: het oplaadbare energieopslagsysteem dat elektrische energie levert voor de elektrische aandrijving.

Een accu die hoofdzakelijk wordt gebruikt om stroom te leveren voor het starten van de motor en/of voor verlichting en/of voor andere voertuighulpsystemen wordt niet als REESS beschouwd.

Het REESS kan de nodige systemen voor fysieke bevestiging, thermisch beheer, elektronische regeling en omhullingen omvatten.

2.9. “Elektrische afscherming”: het deel dat beveiliging biedt tegen elk direct contact met de delen onder hoogspanning.

2.10. “Elektrische aandrijflijn”: het elektrische circuit inclusief de tractiemotor(en) en eventueel ook het REESS, het elektrische-energieomzettingssysteem, de elektronische omzetters, de bijbehorende kabelbomen en connectoren, en het koppelsysteem voor het opladen van het REESS.

2.11. “Delen onder spanning”: geleidende delen die onder normale bedrijfsomstandigheden onder stroom moeten worden gezet.

2.12. “Blootgesteld geleidend deel”: een geleidend deel dat volgens de bepalingen van beveiligingsgraad IPXXB kan worden aangeraakt en dat normaal gezien niet onder stroom staat, maar bij een defecte isolatie onder stroom kan komen te staan. Hiertoe behoren delen onder een afdekking die zonder gereedschap kan worden verwijderd.

2.13. “Direct contact”: het contact van personen met delen onder hoogspanning.

2.14. “Indirect contact”: het contact van personen met blootgestelde geleidende delen.

2.15. “Beveiligingsgraad IPXXB”: beveiliging tegen contact met delen onder hoogspanning, geboden door een elektrische afscherming of omhulling en getest met een gelede testvinger (beveiligingsgraad IPXXB) zoals beschreven in punt 4 van bijlage 5.

2.16. “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.

2.17. “Koppelsysteem voor het laden van het oplaadbare elektrische-energieopslagsysteem (REESS)”: het elektrische circuit dat wordt gebruikt om het REESS vanaf een externe stroombron te laden, inclusief het voertuigaansluitpunt.

2.18. “Elektrisch chassis”: een stel elektrisch met elkaar verbonden geleidende delen waarvan de elektrische potentiaal als referentie wordt genomen.

2.19. “Elektrisch circuit”: een samenstel van met elkaar verbonden delen onder hoogspanning, dat bij normaal gebruik van elektrische energie moet worden voorzien.

2.20. “Elektrische-energieomzettingssysteem”: een systeem (bv. een brandstofcel) dat elektrische energie voor elektrische aandrijving genereert en levert.

2.21. “Elektronische omzetter”: een voorziening die de stroom voor elektrische aandrijving kan regelen en/of omzetten.

2.22. “Omhulling”: het deel dat de interne units omhult en beveiliging biedt tegen direct contact.

2.23. “Hoogspanningsbus”: het elektrische circuit, inclusief het koppelsysteem voor het laden van het REESS dat op hoogspanning werkt. Wanneer elektrische circuits galvanisch met elkaar verbonden zijn en voldoen aan de specifieke spanningsvoorwaarde, worden alleen de componenten of delen van het elektrische circuit die op hoogspanning werken, als hoogspanningsbus ingedeeld.

2.24. “Vaste isolator”: de isolerende coating van kabelbomen om delen onder hoogspanning af te dekken en direct contact ermee te voorkomen.

2.25. “Automatische afsluiter”: voorziening die bij activering de elektrische-energiebronnen geleidend van de rest van het hoogspanningscircuit van de elektrische aandrijflijn scheidt.

2.26. “Tractiebatterij van het open type”: een type batterij die vloeistof behoeft en die waterstofgas genereert dat naar de buitenlucht wordt afgevoerd.

2.27. “Waterige elektrolyt”: een elektrolyt op basis van een waterig oplosmiddel voor de verbindingen (bv. zuren, basen) die geleidende ionen leveren na dissociatie.

2.28. “Elektrolytlekkage”: het ontsnappen van elektrolyt uit het REESS in de vorm van een vloeistof.

2.29. “Niet-waterige elektrolyt”: een elektrolyt die niet gebaseerd is op water als oplosmiddel.

2.30. “Normale bedrijfsomstandigheden”: bedrijfsmodi en -omstandigheden waarvan redelijkerwijs kan worden verwacht dat zij voorkomen tijdens het normale gebruik van het voertuig, waaronder rijden met de wettelijk toegestane snelheid, parkeren of stationair draaien in het verkeer, alsook opladen met behulp van laders die compatibel zijn met de specifieke oplaadaansluitingen op het voertuig. Omstandigheden waarin het voertuig beschadigd is, door een botsing, puin op de weg of vandalisme, blootgesteld is aan brand of onderdompeling in water, of in een toestand verkeert waarin onderhoud nodig is of wordt uitgevoerd, vallen niet onder normale bedrijfsomstandigheden.

2.31. “Specifieke spanningsvoorwaarde”: de voorwaarde dat de maximumspanning van een galvanisch verbonden elektrisch circuit tussen een deel onder gelijkspanning en een ander deel onder spanning (gelijkstroom of wisselstroom) ≤ 30 V wisselstroom (kwadratisch gemiddelde werkspanning) en ≤ 60 V gelijkstroom bedraagt.

Opmerking: wanneer een deel van een dergelijk elektrisch circuit dat onder gelijkstroom staat wordt verbonden met het chassis en de specifieke spanningsvoorwaarde van toepassing is, bedraagt de maximumspanning tussen een deel onder spanning en het elektrisch chassis ≤ 30 V wisselstroom (kwadratisch gemiddelde werkspanning) en ≤ 60 V gelijkstroom.

3. Goedkeuringsaanvraag

3.1. De aanvraag tot goedkeuring van een voertuigtype wat betreft de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de op hoogspanning werkende elektrische aandrijflijn bij een kop-staartbotsing wordt door de fabrikant van het voertuig of door zijn daartoe gemachtigde vertegenwoordiger ingediend volgens de in aanhangsel 3 van de overeenkomst beschreven procedure (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

3.2. Bijlage 1, aanhangsel 1, bevat een model van het inlichtingenformulier.

4. Goedkeuring

4.1. Als het voertuig waarvoor krachtens dit reglement goedkeuring wordt aangevraagd, aan de voorschriften van dit reglement voldoet, wordt voor dat voertuigtype goedkeuring verleend.

4.1.1. De overeenkomstig punt 11 aangestelde technische dienst moet nagaan of de gestelde voorwaarden zijn vervuld.

4.1.2. In geval van twijfel moet bij de controle van de conformiteit van het voertuig met de voorschriften van dit reglement rekening worden gehouden met alle door de fabrikant verstrekte gegevens en testresultaten die bij de validering van de door de technische dienst uitgevoerde goedkeuringstest in aanmerking kunnen worden genomen.

4.2. Aan elk goedgekeurd type moet een goedkeuringsnummer worden toegekend overeenkomstig aanhangsel 4 van de overeenkomst (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.3. Van de goedkeuring, uitbreiding, weigering 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.

4.4. Op elk voertuig dat conform is met een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype, moet op een opvallende en gemakkelijk bereikbare plaats die op het goedkeuringsformulier is vermeld,

een internationaal goedkeuringsmerk worden aangebracht volgens het model in bijlage 2, bestaande uit:

4.4.1. een cirkel met daarin de letter "E", gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ([2]);

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 genoemde cirkel.

4.5. Indien het voertuig overeenstemt met een voertuigtype dat op basis van een of meer andere aan de overeenkomst gehechte VN-reglementen is goedgekeurd in het land dat de goedkeuring krachtens dit reglement heeft verleend, hoeft het in punt 4.4.1 bedoelde symbool niet te worden herhaald; in dat geval worden de aanvullende nummers en symbolen van alle VN-reglementen op basis waarvan goedkeuring is verleend in het land dat de goedkeuring krachtens dit reglement heeft verleend, in verticale kolommen rechts van het in punt 4.4.1 voorgeschreven symbool geplaatst.

4.6. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

5. Voorschriften

5.1. Wanneer het voertuig de in punt 6 bedoelde test heeft ondergaan, moet aan de bepalingen van punt 5.2 worden voldaan.

Een voertuig waarvan alle delen van het brandstofsysteem vóór het middelpunt van de wielbasis zijn geïnstalleerd, wordt geacht aan de bepalingen van punt 5.2.1 te voldoen.

Een voertuig waarvan alle delen van de op hoogspanning werkende elektrische aandrijflijn vóór het middelpunt van de wielbasis zijn geïnstalleerd, wordt geacht aan de bepalingen van punt 5.2.2 te voldoen.

5.2. Na de test volgens de in de bijlagen 3, 4 en 5 bij dit reglement vastgestelde procedure, moet aan de volgende bepalingen met betrekking tot de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de elektrische aandrijflijn worden voldaan:

5.2.1. bij een voertuig op vloeibare brandstof moet de naleving van de punten 5.2.1.1 tot en met 5.2.1.2 worden aangetoond;

bij een voertuig op gecomprimeerde waterstof moet de naleving van de punten 5.2.1.3 tot en met 5.2.1.5 worden aangetoond.

([2]) 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 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

5.2.1.1. Bij de botsing mag zich hoogstens een klein vloeistoflek in de brandstofinstallatie voordoen.

5.2.1.2. Indien na de botsing vloeistof uit het brandstoftoevoersysteem blijft lekken, mag de leksnelheid niet meer dan 30 g/min bedragen; indien de vloeistof uit het brandstoftoevoersysteem zich met vloeistoffen uit andere systemen mengt en de verschillende vloeistoffen niet gemakkelijk kunnen worden gescheiden en geïdentificeerd, moeten bij het beoordelen van de continue lekkage alle opgevangen vloeistoffen in aanmerking worden genomen.

5.2.1.3. De leksnelheid (V_{H2}), die is bepaald overeenkomstig bijlage 4, punt 4, voor waterstof, of bijlage 4, punt 5, voor helium, mag na de botsing niet meer dan gemiddeld 118 NL per minuut gedurende het tijdsinterval Δt bedragen.

5.2.1.4. De gasconcentratie (waterstof of helium, naar gelang van het geval) in de lucht die overeenkomstig bijlage 4, punt 6, voor de passagiers- en bagageruimte is bepaald, bedraagt niet meer dan 4,0 vol.-% voor waterstof of 3,0 vol.-% voor helium, op elk willekeurig moment gedurende de hele periode van 60 minuten na een botsing. Aan dit voorschrift wordt voldaan als is aangetoond dat de afsluitklep van elk opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof binnen 5 s na het eerste contact van het voertuig met het botslichaam is gesloten en in het waterstofopslagsysteem of de waterstofsystemen geen lekkage is opgetreden.

5.2.1.5. De tank(s) (voor opslag van waterstof) moet(en) op ten minste één punt aan het voertuig bevestigd blijven.

5.2.2. Bij een voertuig met een op hoogspanning werkende elektrische aandrijflijn moeten de elektrische aandrijflijn en de hoogspanningssystemen die galvanisch met de hoogspanningsbus van de elektrische aandrijflijn verbonden zijn, voldoen aan de voorschriften in de punten 5.2.2.1 tot en met 5.2.2.3:

5.2.2.1. Beveiliging tegen elektrische schok

Na de botsing moet de hoogspanningsbus ten minste voldoen aan een van de vier in de punten 5.2.2.1.1 tot en met 5.2.2.1.4.2 gespecificeerde criteria.

Als het voertuig een automatische afsluitfunctie heeft of een of meer voorzieningen die het elektrische aandrijflijncircuit onder rijomstandigheden geleidend scheiden, moet na activering van de afsluitfunctie ten minste een van de volgende criteria op het afgesloten circuit of op elk gescheiden circuit afzonderlijk van toepassing zijn.

De in punt 5.2.2.1.4 vastgestelde criteria zijn echter niet van toepassing als meer dan één potentiaal van een deel van de hoogspanningsbus niet met beveiligingsgraad IPXXB is beveiligd.

Als de crashtest wordt uitgevoerd op voorwaarde dat een of meer delen van het hoogspanningssysteem niet onder stroom mogen staan, met uitzondering van koppelsystemen voor het laden van het REESS, die niet onder spanning worden gezet tijdens het rijden, moet voor die delen de beveiliging tegen een elektrische schok overeenkomstig punt 5.2.2.1.3 of 5.2.2.1.4 worden aangetoond.

5.2.2.1.1. Ontbreken van hoogspanning

De spanningen U_b, U_1 en U_2 van de hoogspanningsbussen moeten binnen 60 s na de botsing gelijk zijn aan of minder bedragen dan 30 V wisselstroom of 60 V gelijkstroom, gemeten zoals aangegeven in bijlage 5, punt 2.

5.2.2.1.2. Lage elektrische energie

De totale energie (TE) op de hoogspanningsbussen, gemeten volgens de testprocedure van bijlage 5, punt 3, met formule a), moet minder dan 0,2 J bedragen. In plaats daarvan mag de totale energie (TE) worden berekend aan de hand van de gemeten spanning U_b van de hoogspanningsbus en de capaciteit van de X-condensatoren (Cx) zoals aangegeven door de fabrikant volgens formule b) van bijlage 5, punt 3.

De in de Y-condensatoren opgeslagen energie (TEy1, TEy2) moet eveneens minder dan 0,2 J bedragen. Die energie moet worden berekend door de spanningen U_1 en U_2 van de hoogspanningsbussen en het elektrische chassis te meten, alsook de capaciteit van de Y-condensatoren zoals aangegeven door de fabrikant volgens formule c) in bijlage 5, punt 3.

5.2.2.1.3. Fysieke beveiliging

Wat de beveiliging tegen direct contact met delen onder hoogspanning betreft, moet beveiligingsgraad IPXXB worden geboden.

De beoordeling moet overeenkomstig punt 4 van bijlage 5 worden verricht.

Verder moet ter beveiliging tegen een elektrische schok door indirect contact de weerstand tussen alle massa's van elektrische afschermingen/omhullingen en het elektrische chassis lager zijn dan 0,1 Ω en moet de weerstand tussen twee willekeurige tegelijkertijd bereikbare massa's van elektrische afschermingen/omhullingen die zich op minder dan 2,5 m afstand van elkaar bevinden, lager zijn dan 0,2 Ω bij een stroomsterkte van ten minste 0,2 ampère. Deze weerstand kan worden berekend met behulp van de afzonderlijk gemeten weerstanden van de relevante delen van de weg van de stroom.

Aan dit voorschrift wordt voldaan als de galvanische verbinding door lassen is gemaakt. Bij twijfel of wanneer de verbinding op een andere manier dan door lassen is gemaakt, moet de meting worden verricht met behulp van een van de in punt 4 van bijlage 5 beschreven testprocedures.

5.2.2.1.4. Isolatieweerstand

Er moet aan de in de punten 5.2.2.1.4.1 en 5.2.2.1.4.2 gespecificeerde criteria worden voldaan.

De meting moet overeenkomstig bijlage 5, punt 5, worden verricht.

5.2.2.1.4.1. Elektrische aandrijflijn met afzonderlijke gelijkstroom- en wisselstroombussen

Als de wisselstroom- en gelijkstroomhoogspanningsbussen galvanisch van elkaar geïsoleerd zijn, moet de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (R_i zoals gedefinieerd in bijlage 5, punt 5) ten minste 100 Ω/V van de werkspanning bedragen bij gelijkstroombussen en ten minste 500 Ω/V van de werkspanning bij wisselstroombussen.

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

Als de wisselstroom- en de gelijkstroomhoogspanningsbussen geleidend verbonden zijn, moeten zij aan een van de volgende voorschriften voldoen:

a) de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis bedraagt ten minste 500 Ω/volt van de werkspanning;

b) de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis bedraagt ten minste 100 Ω/volt van de werkspanning en de wisselstroombus voldoet aan de in punt 5.2.2.1.3 beschreven fysische beveiliging;

c) de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis bedraagt ten minste 100 Ω/volt van de werkspanning en de wisselstroombus voldoet aan het ontbreken van hoogspanning zoals beschreven in punt 5.2.2.1.1.

5.2.2.2. Elektrolytlekkage

5.2.2.2.1. Bij REESS met waterige elektrolyt

In de periode vanaf de botsing tot 60 minuten daarna mag geen elektrolyt van het REESS in de passagiersruimte lekken en mag niet meer dan 7 vol.-% elektrolyt, met een maximum van 5,0 l, van het REESS buiten de passagiersruimte lekken. De hoeveelheid gelekte elektrolyt kan worden gemeten met behulp van de gebruikelijke technieken om het volume van een vloeistof te bepalen na het opvangen. Voor tanks die Stoddard, gekleurd koelmiddel en elektrolyt bevatten, moeten de vloeistoffen de tijd krijgen om van elkaar te scheiden met behulp van de specifieke zwaartekracht en moeten zij vervolgens worden gemeten.

5.2.2.2.2. Bij REESS met niet-waterige elektrolyt

In de periode vanaf de botsing tot 60 minuten daarna mag geen vloeibaar elektrolyt uit het REESS in de passagiers- of bagageruimte lekken en mag geen vloeibaar elektrolyt buiten het voertuig lekken. Dit voorschrift moet door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van het voertuig te demonteren.

De fabrikant moet aantonen dat aan bijlage 5, punt 6, wordt voldaan.

5.2.2.3. Bevestiging van het REESS

Het REESS moeten aan het voertuig bevestigd blijven met ten minste één onderdeelverankering, steun of andere constructie die lasten van het REESS naar de voertuigconstructie afdraagt, en een REESS dat zich buiten de passagiersruimte bevindt, mag de passagiersruimte niet binnendringen.

De fabrikant moet aantonen dat aan bijlage 5, punt 7, wordt voldaan.

6. Test

6.1. Volgens de in de bijlagen 3, 4 en 5 beschreven methoden moet worden gecontroleerd of het voertuig aan de voorschriften van punt 5 voldoet.

7. Wijziging en uitbreiding van de goedkeuring van het voertuigtype

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

a) in overleg met de fabrikant besluiten dat een nieuwe typegoedkeuring moet worden verleend, of

b) de procedure van punt 7.1.1 (herziening) en voor zover van toepassing die van punt 7.1.2 (uitbreiding) toepassen.

7.1.1. Herziening

Wanneer gegevens uit het inlichtingenformulier van bijlage 1, aanhangsel 1, zijn gewijzigd en de typegoedkeuringsinstantie oordeelt dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect zullen hebben en dat het voertuig in ieder geval nog steeds aan de voorschriften voldoet, moet de wijziging als "herziening" worden aangeduid.

In dat geval moet de typegoedkeuringsinstantie de herziene bladzijden van het inlichtingenformulier van bijlage 1, aanhangsel 1, afgeven, waarbij op iedere herziene bladzijde duidelijk de aard van de wijziging en de afgiftedatum zijn vermeld. Met een geconsolideerde, bijgewerkte versie van het inlichtingenformulier van bijlage 1, aanhangsel 1, vergezeld van een gedetailleerde beschrijving van de wijziging, wordt geacht aan deze eis te zijn voldaan.

7.1.2. Uitbreiding

De wijziging moet als "uitbreiding" worden aangeduid als er, behalve de wijziging van de gegevens uit de inlichtingenformulieren:

a) aanvullende keuringen of tests vereist zijn, of

b) informatie op het mededelingenformulier (met uitzondering van de bijlagen) is gewijzigd, of

c) goedkeuring krachtens een latere wijzigingenreeks wordt aangevraagd na de inwerkingtreding ervan.

7.2. De bevestiging, uitbreiding of weigering van de goedkeuring moet volgens de procedure van punt 4.3 worden meegedeeld aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen. Voorts moet de inhoudsopgave bij de inlichtingenformulieren en testrapporten die aan het mededelingenformulier van bijlage 1 zijn gehecht, dienovereenkomstig worden gewijzigd om de datum van de recentste herziening of uitbreiding aan te geven.

7.3. De typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring uitbreidt, kent een volgnummer toe aan elk mededelingenformulier dat voor een dergelijke uitbreiding wordt opgesteld.

8. Conformiteit van de productie

Voor de controle van de conformiteit van de productie gelden de procedures van aanhangsel 1 van de overeenkomst (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), met inachtneming van de volgende voorschriften:

8.1. Elk voertuig dat voorzien is van een goedkeuringsmerk overeenkomstig dit reglement moet conform zijn met het goedgekeurde voertuigtype door te voldoen aan de voorschriften van punt 5.

9. Sancties bij non-conformiteit van de productie

9.1. De krachtens dit reglement voor een voertuigtype verleende goedkeuring kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 8.1 is voldaan.

9.2. Indien 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 kopie van het goedkeuringsformulier met aan het einde in hoofdletters de gedateerde en ondertekende vermelding “GOEDKEURING INGETROKKEN”.

10. Definitieve stopzetting van de productie

Als de houder van de goedkeuring de productie van het krachtens dit reglement goedgekeurde voertuigtype volledig stopzet, moet hij de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend, daarvan in kennis stellen. Zodra de typegoedkeuringsinstantie de kennisgeving heeft ontvangen, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen daarvan in kennis door middel van een kopie van het goedkeuringsformulier met aan het einde in hoofdletters de gedateerde en ondertekende vermelding “PRODUCTIE STOPGEZET”.

11. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties

De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, delen het secretariaat van de Verenigde Naties de naam en het adres mee 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 of de weigering, uitbreiding of intrekking van de goedkeuring moeten worden toegezonden.

BIJLAGE 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 betreft de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de elektrische aandrijflijn bij een kop-staartbotsing, overeenkomstig VN-Reglement 153.

Goedkeuring nr.: …… Uitbreiding nr.: ……

1. Handelsnaam of -merk van het motorvoertuig ……

2. Voertuigtype ……

3. Naam en adres van de fabrikant ……

……

4. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant

……

……

5. Korte beschrijving van het voertuigtype ……

……

5.1. Beschrijving van het brandstofsysteem dat in het voertuig is geïnstalleerd……

……

5.2. Beschrijving van de elektrische aandrijflijn ……

……

6. Plaats van de motor: vooraan/achteraan/centraal (2)

7. Aandrijving: voorwielaandrijving/achterwielaandrijving (2)

(1) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (zie de desbetreffende voorschriften van dit reglement).
(2) Doorhalen wat niet van toepassing is.

8. Massa van het testvoertuig:

   Vooras: .....

   Achteras: .....

   Totaal: .....

9. Voertuig voor goedkeuring ter beschikking gesteld op .....

10. Voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische dienst .....

11. Datum van het door die dienst afgegeven rapport .....

12. Nummer van het door die dienst afgegeven rapport .....

13. Goedkeuring verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken ([3])

14. Plaats van het goedkeuringsmerk op het voertuig .....

15. Plaats .....

16. Datum .....

17. Handtekening .....

18. De volgende documenten, voorzien van bovengenoemd goedkeuringsnummer, worden als bijlage bij deze mededeling gevoegd: .....

19. Opmerkingen (bv. alternatieve testmethode volgens bijlage 3, punt 3, toegepast.) .....

(foto's en/of schema's en tekeningen waarmee het (de) voertuigtype(n) en de eventuele varianten ervan waarop de goedkeuring betrekking heeft, kunnen worden geïdentificeerd)

([3]) Doorhalen wat niet van toepassing is.

Bijlage 1 bij Aanhangsel 1

Inlichtingenformulier

0. ALGEMEEN

0.1. Merk (handelsnaam van fabrikant):

0.2. Type:

0.2.1. Handelsbenaming(en) (indien beschikbaar):

0.3. Middel tot identificatie van het type, indien aangebracht op het voertuig: ([1])

0.3.1. Plaats van dat identificatiemiddel:

0.4 Voertuigcategorie: ([2])

0.5. Bedrijfsnaam en adres van de fabrikant:

0.8. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):

0.9. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

1. ALGEMENE CONSTRUCTIEKENMERKEN VAN HET VOERTUIG

1.1. Foto's en/of tekeningen van een representatief voertuig:

1.3. Aantal assen en wielen:

1.3.3. Aangedreven assen (aantal, plaats en onderlinge verbinding):

1.6. Plaats en opstelling van de motor:

2. MASSA'S EN AFMETINGEN (kg en mm) (in voorkomend geval naar tekeningen verwijzen)

2.1. Wielbasis of -bases (bij volle belasting)

2.1.1. Voertuigen met twee assen:

2.1.2. Voertuigen met drie of meer assen

2.1.2.2. Totale asafstand:

2.4. Bereik van de afmetingen van het voertuig (buitenmaten)

2.4.1. Voor chassis zonder carrosserie

2.4.1.1. Lengte (mm):

2.4.1.2. Breedte (mm):

([1]) Indien het middel tot identificatie van het type tekens bevat die niet relevant zijn om de types technische eenheden te beschrijven waarop het typegoedkeuringscertificaat betrekking heeft, worden die tekens op het certificaat weergegeven door het symbool "?" (bv. ABC??123??).

([2]) Zoals gedefinieerd in de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punt 2.

2.4.2. Voor chassis met carrosserie

2.4.2.1. Lengte (mm):

2.4.2.2. Breedte (mm)

2.6. Massa in rijklare toestand (kg):

3. AANDRIJVINGSENERGIEOMZETTER

3.2.2. Brandstof

3.2.2.1. Lichte voertuigen: diesel/benzine/lpg/aardgas of biomethaan/ethanol (E 85)/biodiesel/waterstof

3.2.3. Brandstoftank(s)

3.2.3.1. Bedrijfsbrandstoftank(s)

3.2.3.1.1. Aantal en inhoud van elke tank:

3.2.3.1.1.1. Materiaal

3.2.3.1.2. Tekening en technische beschrijving van de tank(s) met alle verbindingen en alle leidingen van het ontluchtings- en ventilatiesysteem, vergrendeling, kleppen, bevestigingsmiddelen

3.2.3.1.3. Tekening waarop duidelijk de plaats(en) van de tank(s) in het voertuig is (zijn) aangegeven

3.2.3.2. Reservebrandstoftank(s)

3.2.3.2.1. Aantal en inhoud van elke tank:

3.2.3.2.1.1. Materiaal

3.2.3.2.2. Tekening en technische beschrijving van de tank(s) met alle verbindingen en alle leidingen van het ontluchtings- en ventilatiesysteem, vergrendeling, kleppen, bevestigingsmiddelen

3.2.3.2.3. Tekening waarop duidelijk de plaats(en) van de tank(s) in het voertuig is (zijn) aangegeven

3.3.2. REESS-systeem

3.3.2.4. Plaats

3.4. Combinaties van aandrijvingsenergieomzetters

3.4.1. Hybride elektrisch voertuig: ja/nee

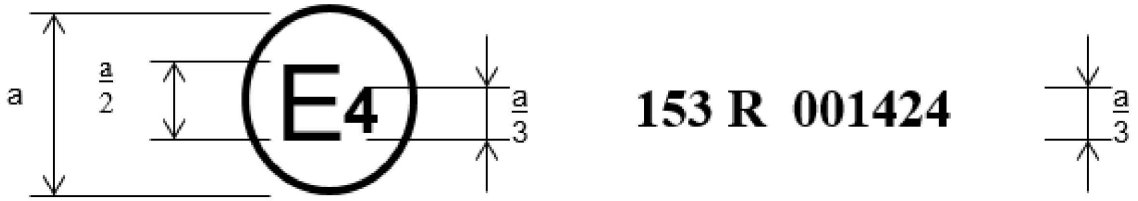
3.4.2. Categorie hybride elektrisch voertuig: extern oplaadbaar/niet-extern oplaadbaar:

BIJLAGE 2

Opstelling van goedkeuringsmerken

MODEL A

(zie punt 4.4 van dit reglement)

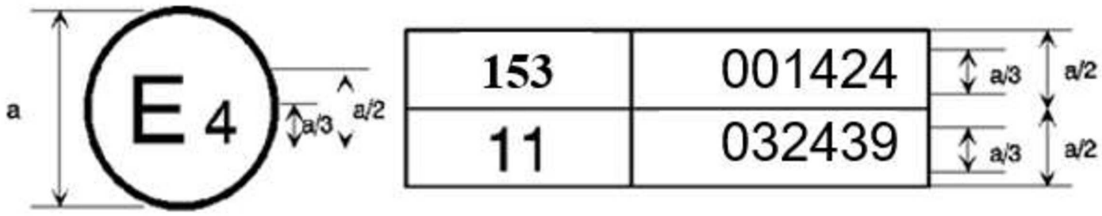


a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie wat de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de elektrische aandrijflijn bij een kop-staartbotsing betreft, in Nederland (E 4) krachtens VN-Reglement nr. 153 is goedgekeurd onder nummer 001424. Het goedkeuringsnummer geeft aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van VN-Reglement nr. 153 in zijn oorspronkelijk vorm.

MODEL B

(zie punt 4.5 van dit reglement)



a = min. 8 mm

De eerste twee cijfers van de goedkeuringsnummers geven aan dat, op de respectieve datum van goedkeuring, VN-Reglement nr. 153 nog ongewijzigd was en VN-Reglement nr. 11 wijzigingenreeks 03 bevatte.

BIJLAGE 3

Procedure voor de botstest aan de achterkant

1. Doel

1.1. Het doel van deze test is de omstandigheden te simuleren van een botsing aan de achterkant met een ander bewegend voertuig.

2. Installaties, procedures en meetinstrumenten

2.1. Testterrein

Het testterrein moet voldoende ruimte bieden voor het aandrijfsysteem van het botslichaam (stoter) en berekend zijn op de verplaatsing van het getroffen voertuig na de botsing en op de installatie van de testapparatuur. Het deel waar de botsing met het voertuig en de verplaatsing geschieden, moet horizontaal, vlak en effen zijn en representatief zijn voor een normaal, droog en onvervuild wegdek.

2.2. Botslichaam (stoter)

2.2.1. Het botslichaam moet van staal zijn en een stijve constructie hebben.

2.2.2. Het stootvlak moet vlak, minstens 2 500 mm breed, en 800 mm hoog zijn. De randen moeten zijn afgerond tot een kromtestraal die tussen 40 en 50 mm bedraagt. Het stootvlak moet bekleed zijn met 20 ± 2 mm dikke multiplexplaten.

2.2.3. Op het moment van de botsing moet aan de volgende eisen zijn voldaan:

2.2.3.1. het stootvlak moet verticaal zijn en loodrecht op het middenlangsvlak van het getroffen voertuig staan;

2.2.3.2. de bewegingsrichting van het botslichaam moet nagenoeg horizontaal zijn en evenwijdig aan het middenlangsvlak van het getroffen voertuig;

2.2.3.3. de zijdelingse verschuiving van de verticale middellijn van het oppervlak van het botslichaam ten opzichte van het middenlangsvlak van het getroffen voertuig mag maximaal 300 mm bedragen. Bovendien moet het stootvlak de totale breedte van het getroffen voertuig beslaan;

2.2.3.4. de vrije hoogte van de onderrand van het stootvlak moet 175 ± 25 mm bedragen.

2.3. Aandrijving van het botslichaam

Het botslichaam moet op een onderstel (bewegende slede) worden vastgemaakt.

2.4. Bepalingen voor een test met bewegende slede

2.4.1. Indien het botslichaam op een onderstel (bewegende slede) is bevestigd met behulp van een bevestigingselement, moet dit element stijf zijn en mag het niet door de botsing kunnen worden vervormd; het onderstel moet op het moment van de botsing vrij kunnen bewegen en mag niet langer door de aandrijfinrichting worden voortbewogen.

2.4.2. De snelheid van de botsing moet 50,0 ± 2,0 km/h bedragen.

2.4.3. De gecombineerde massa van onderstel en botslichaam moet 1 100 ± 20 kg bedragen.

2.5. Algemene bepalingen inzake de massa en snelheid van het botslichaam

Indien de test met een hogere botssnelheid dan die van punt 2.4.2 is uitgevoerd en het voertuig aan de gestelde eisen voldoet, moet de test als geslaagd worden beschouwd.

2.6. Staat van het voertuig tijdens de test

2.6.1. Het testvoertuig moet ofwel voorzien zijn van alle normale onderdelen en uitrusting die bij een onbeladen voertuig horen of in een zodanige staat verkeren dat aan deze eis is voldaan voor de onderdelen en uitrusting die van invloed zijn op de passagiersruimte en de gewichtsverdeling van het volledige voertuig in rijklare toestand.

2.6.2. De tank voor vloeibare brandstof moet voor ten minste 90 % gevuld zijn met brandstof of met een niet-ontvlambare vloeistof waarvan de dichtheid en de viscositeit die van de normaal gebruikte brandstof benaderen. Alle andere systemen (remvloeistofreservoirs, radiator, reagentia voor selectieve katalytische reductie enz.) mogen leeg zijn.

Het opslagsysteem (de opslagsystemen) voor gecomprimeerde waterstof en de gesloten ruimten voor voertuigen op gecomprimeerde waterstof worden voorbereid overeenkomstig bijlage 4, punt 3.

2.6.3 De parkeerrem staat los en de transmissiehendel/ versnellingspook staat in vrijloop.

2.6.4. Op verzoek van de fabrikant mogen de volgende afwijkingen worden toegestaan:

2.6.4.1. de voor de uitvoering van de test verantwoordelijke technische dienst mag toestaan dat voor de tests van dit reglement gebruik wordt gemaakt van een voertuig dat is gebruikt voor tests die door andere VN-reglementen zijn voorgeschreven (inclusief tests die van invloed kunnen zijn op de voertuigstructuur);

2.6.4.2. het voertuig mag met aanvullende gewichten worden geladen tot het gewicht in onbeladen toestand met maximaal 10 % is overschreden; deze gewichten moeten zodanig aan de structuur van het voertuig worden bevestigd dat de integriteit van het brandstofsysteem en de veiligheid van de elektrische aandrijflijn tijdens de test niet worden beïnvloed.

2.6.5. Instelling van de elektrische aandrijflijn

2.6.5.1. Het REESS moet zich in een ladingstoestand bevinden waarbij de aandrijflijn volgens de aanbevelingen van de fabrikant normaal kan functioneren.

2.6.5.2. De elektrische aandrijflijn moet met of zonder toedoen van de originele elektrische-energiebronnen (bv. motorgenerator, REESS of elektrische-energieomzettingssysteem) van stroom worden voorzien, maar:

2.6.5.2.1. in overleg tussen de technische dienst en de fabrikant moet worden toegestaan dat de test wordt uitgevoerd zonder dat de elektrische aandrijflijn of delen ervan van stroom worden voorzien voor zover het testresultaat daardoor niet negatief wordt beïnvloed. Voor de delen van de elektrische aandrijflijn die niet van stroom worden voorzien, moet de beveiliging tegen een elektrische schok uit de fysische beveiliging of de isolatieweerstand blijken en met passend extra bewijsmateriaal worden aangetoond;

2.6.5.2.2. wanneer een automatische afsluiter voorhanden is, moet op verzoek van de fabrikant worden toegestaan dat de test met de geactiveerde automatische afsluiter wordt uitgevoerd. In dat geval moet worden aangetoond dat de automatische afsluiter tijdens de botstest zou hebben gewerkt. Dit geldt zowel voor het automatische activeringssignaal als voor de galvanische scheiding onder de voorwaarden die zich tijdens de botsing voordoen.

2.7. Meetinstrumenten

De instrumenten die worden gebruikt om de in punt 2.4.2 bedoelde snelheid te registreren, moeten tot op 1 % nauwkeurig zijn.

3. Alternatieve testmethoden

Op verzoek van de fabrikant mag de volgende testmethode worden gebruikt als alternatief voor de in punt 2 beschreven testmethode.

3.1. Een offset botstest aan de achterkant met een mobiel vervormbaar blok wordt aanvaard als alternatief voor de in punt 2 van deze bijlage beschreven procedure indien aan de in de punten 3.1.1 tot en met 3.1.3 vastgestelde voorwaarden is voldaan.

3.1.1. Botssnelheid

De botssnelheid moet tussen 78,5 en 80,1 km/h bedragen.

3.1.2. Offset van het voertuig ten opzichte van het botsblok

De overlapping tussen de auto en het botsblok moet 70 % bedragen.

3.1.3. Mobiel vervormbaar blok (MDB)

Het mobiele vervormbare blok moet aan de volgende specificaties voldoen:

a) het totale gewicht van het MDB met botsvoorvlak moet 1 361 ± 4,5 kg bedragen;

b) de totale lengte van het MDB met botsvoorvlak moet 4 115 mm ± 25 mm bedragen;

c) de totale lengte van het MDB zonder botsvoorvlak moet 3 632 mm bedragen (met inbegrip van een 50,8 mm dik montageblok);

d) de totale breedte van het onderstel moet 1 251 mm bedragen;

e) de spoorbreedte (middellijn tot middellijn van voor- of achterwielen) moet 1 880 mm bedragen;

f) de wielbasis van het onderstel moet 2 591 mm ± 25 mm meten;

g) inertie-eigenschappen van het MDB (met twee camera's en camerabevestigingen en een vaan om het licht op te vangen en verlaagde ballast); het zwaartepunt is als volgt:

X = (1 123 ± 25) mm achter de vooras

Y = (7,6 ± 25) mm links van de lengteas

Z = (450 ± 25) mm boven de grond

de traagheidsmomenten (tolerantie van 5 % voor testdoeleinden) zijn als volgt:

stampen = 2 263 kg-m2

rollen = 508 kg-m2

gieren = 2 572 kg-m2

h) vorm van het honingraat-botsvoorvlak:

breedte =1 676 mm ± 6 mm

hoogte = 559 mm ± 6 mm

bodemvrijheid = 229 mm ± 3 mm

diepte ter hoogte van de bumper = 483 mm ± 6 mm

diepte ter hoogte van het bovenste botsvlak = 381 mm ± 6 mm

i) kracht-indrukkingseigenschappen (kreukelweerstand) voor het honingraat-botsvoorvlak moeten 310 kPa ± 17 kPa en 1 690 kPa ± 103 kPa voor de bumper zijn.

Andere parameters en instellingen kunnen vergelijkbaar zijn met de definities in punt 2 van dit reglement.

3.2. Indien een andere dan de in punt 2 of punt 3.1 beschreven methode wordt toegepast, moet worden aangetoond dat zij gelijkwaardig is.

BIJLAGE 4

Testomstandigheden en -procedures voor de beoordeling van de integriteit van het waterstofbrandstofsysteem na een botsing

1. Doel

Vaststelling van overeenstemming met de voorschriften van punt 5.2.1 van dit reglement.

2. Definities

In deze bijlage wordt verstaan onder:

2.1. "Gesloten ruimten": de niet tot het waterstofsysteem (opslagsysteem, brandstofcelsysteem en brandstofdebietbeheersysteem) en de eventuele behuizing daarvan behorende specifieke delen binnen het voertuig (of de omtrek van het voertuig met alle openingen) waar zich waterstof kan ophopen (en dus een gevaar kan opleveren), zoals de passagiersruimte, de bagageruimte en de ruimte onder de motorkap.

2.2. "Bagageruimte": de voor bagage en/of goederen bestemde ruimte in het voertuig die wordt afgebakend door het dak, de motorkap, de vloer en de zijwanden en van de passagiersruimte is gescheiden door het voorste schutbord of het achterste schutbord.

2.3. "Nominale werkdruk (NWP)": de voor het standaardbedrijf van een systeem kenmerkende druk. Voor tanks voor gecomprimeerd waterstofgas is de nominale werkdruk de gestabiliseerde druk van het gecomprimeerde gas in een volle tank of vol opslagsysteem bij een uniforme temperatuur van 15 °C.

3. Voorbereiding, instrumenten en testomstandigheden

3.1. Opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof en uitlaatleidingen

3.1.1. Voorafgaand aan de crashtest worden in het waterstofopslagsysteem instrumenten geïnstalleerd voor het uitvoeren van de voorgeschreven druk- en temperatuurmetingen indien het standaardvoertuig zelf niet met instrumenten met de vereiste nauwkeurigheid is uitgerust.

3.1.2. Vervolgens wordt het opslagsysteem voor waterstof zo nodig volgens de voorschriften van de fabrikant doorgeblazen om eventuele onzuiverheden uit de tank te verwijderen voordat het met gecomprimeerd waterstof- of heliumgas wordt gevuld. De druk in het opslagsysteem varieert naargelang van de temperatuur, en dus hangt de beoogde vuldruk af van de temperatuur. De doeldruk wordt bepaald met de volgende vergelijking:

$$Ptarget = NWP \times (273 + T0) / 288$$

waarbij NWP de nominale werkdruk (MPa) is, T0 de omgevingstemperatuur waarbij het opslagsysteem naar verwachting stabiliseert en Ptarget de beoogde vuldruk nadat de temperatuur is gestabiliseerd.

3.1.3. De tank wordt voor minimaal 95 % van de beoogde vuldruk gevuld en in die toestand gehouden, zodat hij voorafgaand aan de crashtest kan stabiliseren.

3.1.4. De stroomafwaarts in de waterstofgasleiding geïnstalleerde hoofdstopklep en afsluitkleppen voor waterstofgas moeten onmiddellijk voor de botsing in de stand staan die tijdens het rijden gebruikelijk is.

3.2. Gesloten ruimten

3.2.1. Er moeten sensoren worden gekozen waarmee ofwel de accumulatie van waterstof- of heliumgas, ofwel de afname van zuurstof (als gevolg van de verplaatsing van lucht door lekkend waterstof-/heliumgas) kan worden gemeten.

3.2.2. De sensoren worden zodanig op basis van traceerbare referentiewaarden gekalibreerd dat een nauwkeurigheid van ±5 % voor de beoogde waarden van 4 vol.-% waterstof of 3 vol.-% helium in de lucht en een volledig schaalbereik van ten minste 25 % boven de beoogde waarden verzekerd zijn. Zij moeten in staat zijn tot een 90 %-respons binnen 10 seconden op elke binnen het schaalbereik vallende wijziging van de concentratie.

3.2.3. Vóór de botsing worden de sensoren als volgt in de passagiers- en bagageruimte van het voertuig geplaatst:

a) op minder dan 250 mm van de hemelbekleding boven de zitplaats van de bestuurder of dicht bij het hoogste punt in het midden van de passagiersruimte;

b) op minder dan 250 mm van de vloer vóór de achterbank (of achterste zitplaats) in de passagiersruimte, en

c) op minder dan 100 mm van de bovenkant van een bagageruimte in het voertuig die bij de specifieke uit te voeren crashtest niet direct wordt geraakt.

3.2.4. De sensoren moeten stevig worden gemonteerd op de structuur of zitplaatsen van het voertuig en tijdens de geplande crashtest zijn beschermd tegen brokstukken, uitlaatgassen van airbags en projectielen. De gegevens van de na de crash te verrichten metingen worden door instrumenten in het voertuig of op afstand via een transmissieverbinding geregistreerd.

3.2.5. De test mag buiten, op een tegen wind en mogelijke zonsinvloeden beschermde plek, of binnen, in een ruimte die groot genoeg is of wordt geventileerd, worden uitgevoerd zodat accumulatie van waterstof tot meer dan 10 % van de voor de passagiers- en bagageruimte beoogde waarden wordt voorkomen.

4. Meting bij de lektest na een botsing voor een opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof gevuld met gecomprimeerde waterstof

4.1. De druk, P0 (MPa), en de temperatuur, T0 (°C), van het waterstofgas worden onmiddellijk voor de botsing en vervolgens na een bepaald tijdsinterval, Δt (min), na de botsing gemeten.

4.1.1. Het tijdsinterval, Δt, begint wanneer het voertuig tot stilstand komt na de botsing en duurt ten minste 60 minuten.

4.1.2. Het moet zo nodig worden verlengd ter verbetering van de nauwkeurigheid van de metingen voor een opslagsysteem met groot volume met een bedrijfsbereik tot 70 MPa; in dat geval kan Δt met de volgende formule worden berekend:

$$\Delta t = VCHSS \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}027 \times NWP + 4) \times Rs - 0{,}21) - 1{,}7 \times Rs$$

waarbij Rs = Ps / NWP en Ps het drukbereik van de druksensor (MPa) is, NWP de nominale werkdruk (MPa), VCHSS het volume van het opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof (l) en Δt het tijdsinterval (min).

4.1.3. Als de berekende waarde van Δt minder is dan 60 minuten, wordt Δt op 60 minuten vastgesteld.

4.2. De beginmassa waterstof in het opslagsysteem kan als volgt worden berekend:

$$P0' = P0 \times 288 / (273 + T0)$$

$$\rho 0' = -0{,}0027 \times (P0')2 + 0{,}75 \times P0' + 0{,}5789$$

$$M0 = \rho 0' \times VCHSS$$

4.3. Dienovereenkomstig wordt de eindmassa waterstof in het opslagsysteem, Mf, aan het einde van het tijdsinterval Δt als volgt berekend:

$$Pf' = Pf \times 288 / (273 + Tf)$$

$$\rho f' = -0{,}0027 \times (Pf')2 + 0{,}75 \times Pf' + 0{,}5789$$

$$Mf = \rho f' \times VCHSS$$

waarbij Pf de gemeten einddruk (MPa) aan het einde van het tijdsinterval is en Tf de gemeten eindtemperatuur (°C) is.

4.4. Het gemiddelde waterstofstroomdebiet gedurende het tijdsinterval is derhalve

$$VH2 = (Mf\text{-}M0) / \Delta t \times 22{,}41 / 2{,}016 \times (Ptarget / P0)$$

waarbij VH2 het gemiddelde volumetrische stroomdebiet (NL/min) gedurende het tijdsinterval is en de term (Ptarget / P0) wordt gebruikt om te compenseren voor verschillen tussen de gemeten begindruk, P0, en de beoogde vuldruk, Ptarget.

5. Meting bij de lektest na een botsing voor een opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof gevuld met gecomprimeerd helium

5.1. De druk, P0 (MPa), en de temperatuur, T0 (°C), van het heliumgas worden onmiddellijk voor de botsing en vervolgens na een vooraf bepaald tijdsinterval na de botsing gemeten.

5.1.1. Het tijdsinterval, Δt, begint wanneer het voertuig tot stilstand komt na de botsing en duurt ten minste 60 minuten.

5.1.2. Het moet zo nodig worden verlengd ter verbetering van de nauwkeurigheid van de metingen voor een opslagsysteem met groot volume met een bedrijfsbereik tot 70 MPa. In dat geval kan Δt met de volgende vergelijking worden berekend:

$$\Delta t = VCHSS \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times Rs - 0{,}3) - 2{,}6 \times Rs$$

waarbij Rs = Ps / NWP en Ps het drukbereik van de druksensor (MPa) is, NWP de nominale werkdruk (MPa), VCHSS het volume van het opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof (l) en Δt het tijdsinterval (min).

5.1.3. Als de waarde van Δt minder is dan 60 minuten, wordt Δt op 60 minuten vastgesteld.

5.2. De beginmassa helium in het opslagsysteem wordt als volgt berekend:

$$P0' = P0 \times 288 / (273 + T0)$$

$$\rho o' = -0{,}0043 \times (P0')2 + 1{,}53 \times P0' + 1{,}49$$

$$M0 = \rho 0' \times VCHSS$$

5.3. De eindmassa helium in het opslagsysteem aan het einde van het tijdsinterval, Δt, wordt als volgt berekend:

$$Pf' = Pf \times 288 / (273 + Tf)$$

$$\rho f' = -0{,}0043 \times (Pf')2 + 1{,}53 \times Pf' + 1{,}49$$

$$Mf = \rho f' \times VCHSS$$

waarbij Pf de gemeten einddruk (MPa) aan het einde van het tijdsinterval is en Tf de gemeten eindtemperatuur (°C) is.

5.4. Het gemiddelde heliumstroomdebiet gedurende het tijdsinterval is derhalve

$$VHe = (Mf - M0) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (Ptarget / P0)$$

waarbij VHehet gemiddelde volumetrische stroomdebiet (NL/min) gedurende het tijdsinterval is en de term (Ptarget / P0) wordt gebruikt om te compenseren voor verschillen tussen de gemeten begindruk, P0, en de beoogde vuldruk, Ptarget.

5.5. Omzetting van het gemiddelde volumetrische heliumstroomdebiet naar het gemiddelde volumetrische waterstofstroomdebiet geschiedt aan de hand van de volgende formule:

$$VH2 = VHe / 0{,}75$$

waarbij VH2 het corresponderende gemiddelde volumetrische waterstofstroomdebiet is.

6. Meting van de gasconcentraties in gesloten ruimten na de botsing

6.1. Het verzamelen van gegevens in gesloten ruimten na de botsing begint wanneer het voertuig tot stilstand is gekomen. De gegevens van de overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage geïnstalleerde sensoren worden om de 5 seconden of vaker verzameld, tot 60 minuten na de crash. Op de metingen mag een eerste-ordevertraging (tijdconstante) van maximaal 5 seconden worden toegepast als "smoothing"-factor en om de effecten van onzuivere gegevenspunten te filteren.

BIJLAGE 5

Testprocedures voor de voertuigen met elektrische aandrijflijn

In deze bijlage worden testprocedures beschreven om aan te tonen dat de voorschriften van punt 5.2.2 van dit reglement inzake elektrische veiligheid worden nageleefd.

1. Testopstelling en apparatuur

Als een hoogspanningsafsluitfunctie wordt toegepast, moeten de metingen worden verricht aan weerszijden van de voorziening die de afsluitfunctie vervult. Indien de hoogspanningsafsluiter echter in het REESS of het energieomzettingssysteem is geïntegreerd en de hoogspanningsbus van het REESS of het energieomzettingssysteem na de botstest met beveiligingsgraad IPXXB wordt beveiligd, mogen de metingen alleen worden verricht tussen de voorziening die de afsluitfunctie vervult en de elektrische belastingen.

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

2. Als de spanning wordt gemeten, mogen de volgende instructies worden gevolgd.

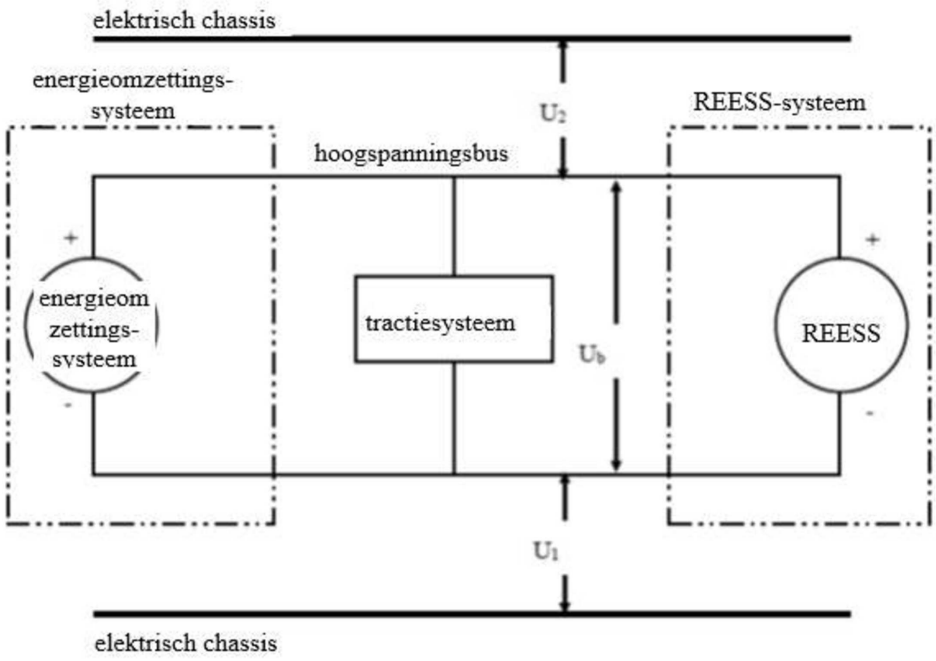
Bepaal na de botstest de hoogspanningsbusspanningen (Ub, U1, U2) (zie figuur 1).

De spanning mag niet eerder dan 10 seconden en niet later dan 60 seconden na de botsing worden gemeten.

Deze procedure is niet van toepassing als bij de uitvoering van de test de elektrische aandrijflijn niet onder stroom komt te staan.

Figuur 1

Meting van Ub, U1, U2



3. Beoordelingsprocedure voor lage elektrische energie

Vóór de botsing worden een schakelaar S1 en een bekende ontladingsweerstand Re parallel geschakeld met de relevante capaciteit (zie figuur 2).

a) Niet eerder dan 10 seconden en niet later dan 60 seconden na de botsing moet schakelaar S1 worden gesloten terwijl spanning Ub en stroomsterkte Ie worden gemeten en genoteerd. Het product van spanning Ub en stroomsterkte Ie moet worden geïntegreerd over de periode vanaf het ogenblik dat schakelaar S1 wordt gesloten (tc) tot spanning Ub onder de hoogspanningsdrempel van 60 V DC (th) valt. De daaruit resulterende integratie is gelijk aan de totale energie (TE) in joules.

$$TE = \int_{tc}^{th} U_b \, x \, I_e dt$$

b) Wanneer wordt gemeten op een tijdstip tussen 10 en 60 seconden na de botsing en de capaciteit van de X-condensatoren (Cx) door de fabrikant wordt aangegeven, moet de totale energie (TE) worden berekend met de volgende formule:

$$TE = 0{,}5 \times Cx \times Ub2$$

c) Wanneer U1 en U2 (zie figuur 1) worden gemeten op een tijdstip tussen 10 en 60 seconden na de botsing en de capaciteit van de Y-condensatoren (Cy1, Cy2) door de fabrikant wordt aangegeven, moet de totale energie (TEy1, TEy2) worden berekend met de volgende formules:

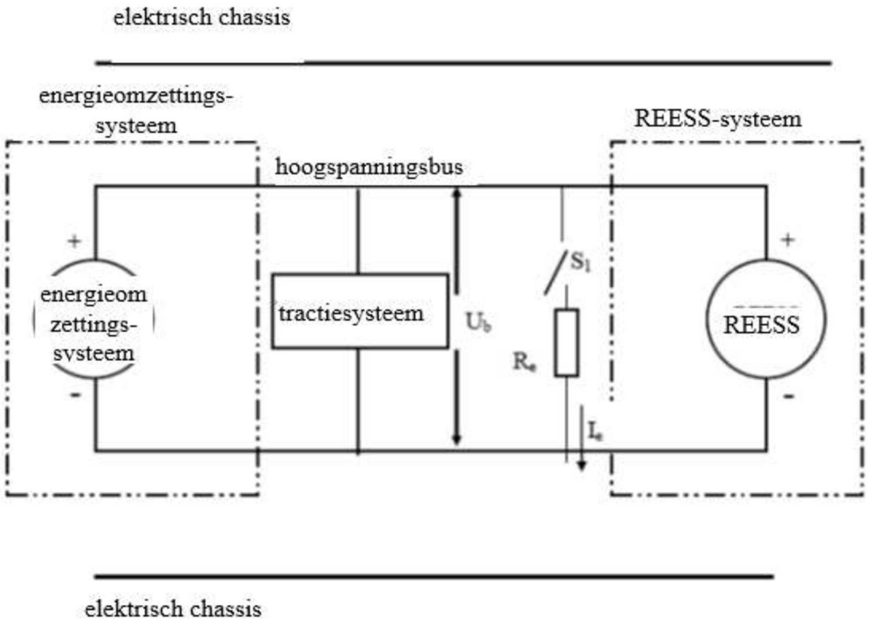
$$TEy1 = 0{,}5 \times Cy1 \times U12$$

$$TEy2 = 0{,}5 \times Cy2 \times U22$$

Deze procedure is niet van toepassing als bij de uitvoering van de test de elektrische aandrijflijn niet onder stroom komt te staan.

Figuur 2

bv. meting van de in de X-condensatoren opgeslagen hoogspanningsbusenergie



4. Fysieke beveiliging

Na de botstest met het voertuig moeten alle delen die de hoogspanningscomponenten omringen, zonder gereedschap worden geopend, uit elkaar genomen of verwijderd. Alle overige omringende delen moeten als deel van de fysische beveiliging worden beschouwd.

Ter beoordeling van de elektrische veiligheid moet de in figuur 3 beschreven gelede testvinger met een testkracht van 10 N ± 10 % in gaten of openingen van de fysieke beveiliging worden gestoken. Indien de gelede testvinger de fysieke beveiliging gedeeltelijk of volledig binnendringt, moet hij in elke hieronder aangegeven stand worden geplaatst.

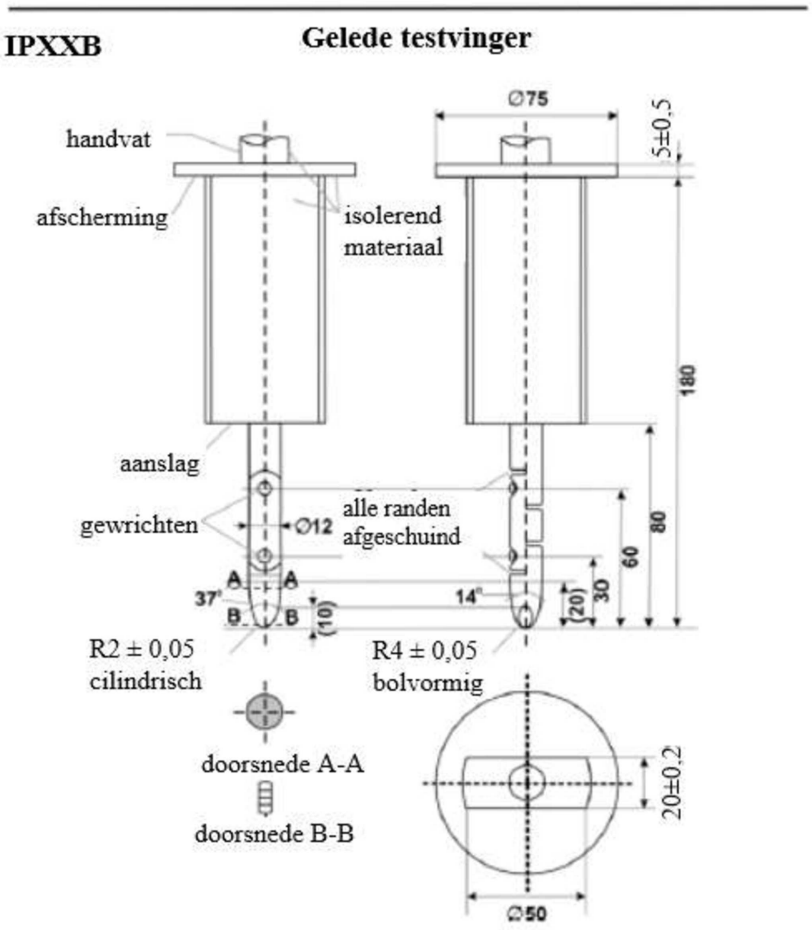
Vanuit de gestrekte beginpositie moeten beide gewrichten van de testvinger geleidelijk aan tot een hoek van 90° ten opzichte van de as van de naburige sectie van de vinger worden gedraaid en in elke mogelijke stand worden gebracht.

Interne elektrische afschermingen worden als deel van de omhulling beschouwd.

Tussen de gelede testvinger en de onder hoogspanning staande delen binnen de elektrische afscherming of omhulling moet zo nodig een laagspanningsvoeding (van niet minder dan 40 V en niet meer dan 50 V) in serie met een geschikte lamp worden aangesloten.

Figuur 3

Gelede testvinger



Materiaal: metaal, tenzij anders vermeld

Lengtematen in mm.

Toleranties bij maten zonder specifieke tolerantie:

a) bij hoeken: +0°0′0″/-0°0′10″;

b) bij lengtematen:

i) ≤ 25 mm: +0/-0,05 mm;

ii) >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°.

Aan de voorschriften van punt 5.2.2.1.3 van dit reglement is voldaan als de in figuur 3 beschreven gelede testvinger niet met delen onder hoogspanning in contact kan komen.

Zo nodig mag een spiegel of fiberscoop worden gebruikt om te controleren of de gelede testvinger de hoogspanningsbussen raakt.

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

4.1. Testmethode om de elektrische weerstand te meten:

a) Testmethode met behulp van een weerstandtester

De weerstandtester wordt verbonden met de meetpunten (gewoonlijk het elektrisch chassis en de elektrisch geleidende omhullingen/elektrische afschermingen) en de weerstand wordt gemeten met een weerstandmeter die aan de volgende specificaties voldoet:

i) weerstandtester: meetstroom ten minste 0,2 A;

ii) resolutie: 0,01 Ω of minder;

iii) de weerstand R moet minder dan 0,1 Ω bedragen.

b) Testmethode met behulp van gelijkstroombron, voltmeter en ampèremeter

De gelijkstroombron, voltmeter en ampèremeter worden verbonden met de meetpunten (gewoonlijk het elektrisch chassis en de elektrisch geleidende omhullingen/elektrische afschermingen).

De spanning van de gelijkstroombron wordt zo afgesteld dat de meetstroom ten minste 0,2 A bedraagt.

De stroomsterkte I en de spanning U worden gemeten.

De weerstand R wordt op basis van de volgende formule berekend:

$R = U / I$

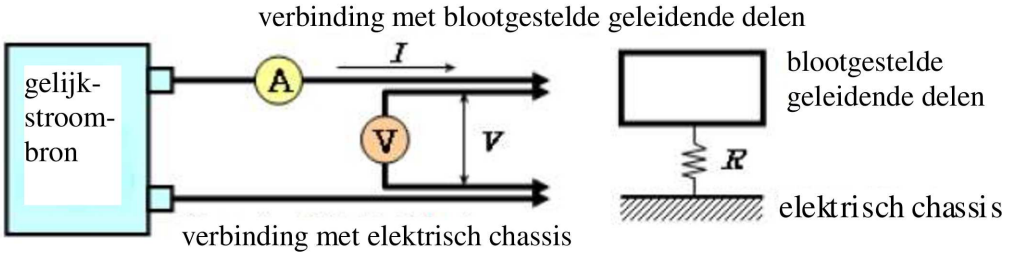
de weerstand R moet minder dan 0,1 Ω bedragen.

Opmerking: indien aansluitdraden worden gebruikt om de spanning en de stroomsterkte te meten, moet elke aansluitdraad afzonderlijk worden verbonden met de elektrische geleidende omhullingen/elektrische afschermingen. Het aansluitpunt kan hetzelfde zijn voor zowel de spanningsmeting als de stroommeting.

Een voorbeeld van de testmethode met behulp van gelijkstroombron, voltmeter en ampèremeter is hieronder te vinden.

Figuur 4

Voorbeeld van testmethode met behulp van gelijkstroombron



5. Isolatieweerstand

5.1. Algemeen

De isolatieweerstand voor elke hoogspanningsbus van het voertuig wordt gemeten of moet door berekening bepaald aan de hand van de meetwaarden van elk deel of elke componentenunit van een hoogspanningsbus.

Alle metingen voor het berekenen van spanning(en) en elektrische isolatie worden minimaal 10 s na de botsing verricht.

5.2. Meetmethode

Voor het meten van de isolatieweerstand moet uit de punten 5.2.1 en 5.2.2 van deze bijlage een geschikte meetmethode worden gekozen naargelang de elektrische lading van de delen onder spanning of de isolatieweerstand.

Het te meten bereik van het elektrische circuit wordt van tevoren aan de hand van schema's van het elektrische circuit toegelicht. Als de hoogspanningsbussen geleidend 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 of veranderingen in de software.

Wanneer de gemeten waarden niet stabiel zijn als gevolg van 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 ook worden aangetoond dat de isolatieweerstand tussen de delen onder spanning en het elektrische chassis onveranderd blijft.

Die modificaties mogen de testresultaten niet beïnvloeden.

De grootste voorzichtigheid is geboden om kortsluiting en elektrische schokken te voorkomen, aangezien deze bevestiging directe ingrepen in het hoogspanningscircuit kan vereisen.

5.2.1. Meetmethode met gelijkspanning van externe bronnen

5.2.1.1. 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.

5.2.1.2. Meetmethode

Een instrument voor het testen van de isolatieweerstand wordt tussen de delen onder spanning en het elektrische chassis aangesloten. Dan wordt de isolatieweerstand 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 geleidend 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.

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

5.2.2.1. Voorwaarden waaraan het testvoertuig moet voldoen

De hoogspanningsbus wordt door het REESS en/of het energieomzettingssysteem van het voertuig zelf van energie 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.

5.2.2.2. Meetmethode

5.2.2.2.1. Eerste stap

De spanning wordt gemeten zoals aangegeven in figuur 1 en de hoogspanningsbusspanning (Ub) wordt genoteerd.

5.2.2.2.2. Tweede stap

De spanning (U1) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 1) wordt gemeten en genoteerd.

5.2.2.2.3. Derde stap

De spanning (U2) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 1) wordt gemeten en genoteerd.

5.2.2.2.4. Vierde stap

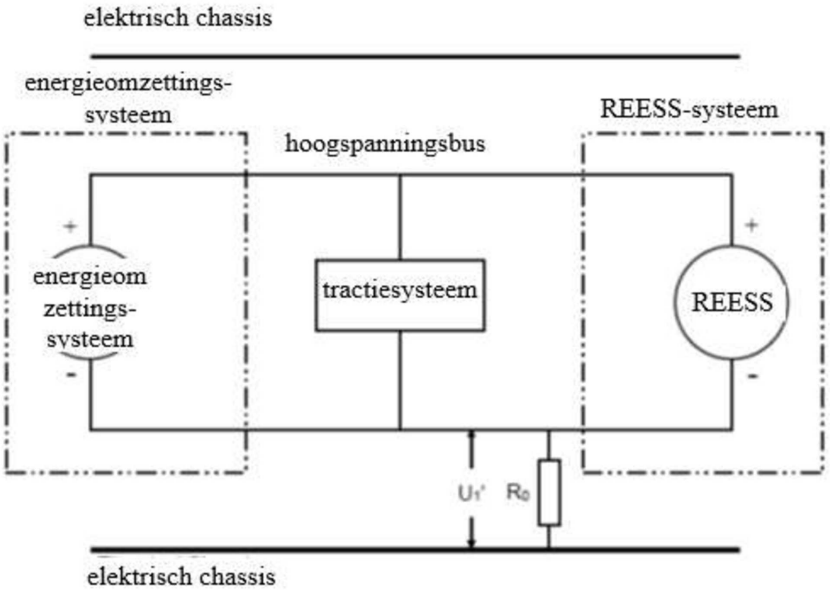
Als U1 groter is dan of gelijk aan U2, wordt een bekende standaardweerstand (R0) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis geplaatst. Wanneer R0 is geïnstalleerd, wordt de spanning (U1′) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis gemeten (zie figuur 5).

De elektrische isolatie (Ri) wordt berekend met de volgende formule:

$$Ri = R0*Ub*(1/U1' - 1/U1)$$

Figuur 5

Meting van U1′



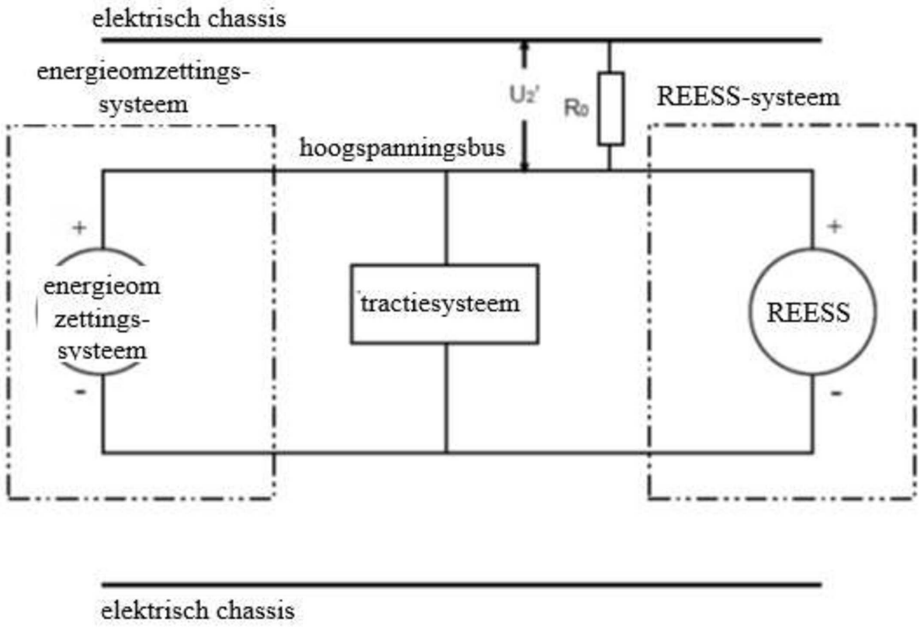
Als U2 groter is dan U1, plaats dan een bekende standaardweerstand (R0) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis. Meet, wanneer R0 is geïnstalleerd, de spanning (U2′) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 6).

De elektrische isolatie (Ri) wordt berekend met de volgende formule:

$$Ri = R0*Ub*(1/U2' - 1/U2)$$

Figuur 6

Meting van U2′



5.2.2.2.5. Vijfde stap

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

Opmerking: De bekende standaardweerstand R0 (in Ω) moet de waarde zijn van de minimaal vereiste isolatieweerstand (in Ω/V), vermenigvuldigd met de werkspanning (in V) van het voertuig ± 20 %. R0 moet niet precies die waarde zijn, aangezien de formules voor elke R0 gelden; een R0-waarde in dit bereik moet echter een goede resolutie bieden voor de metingen van de spanning.

6. Elektrolytlekkage

Zo nodig kan op de fysische beveiliging (behuizing) een geschikte coating worden aangebracht om elke lekkage van elektrolyt uit het REESS na de botstest te bevestigen.

7. Bevestiging van het REESS

De naleving van de voorschriften moet door visuele controle worden vastgesteld.