

BESLUITEN 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: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

Reglement nr. 100 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) — Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van elektrische voertuigen wat de specifieke voorschriften inzake constructie, functionele veiligheid en emissie van waterstof betreft

Herziening 2

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Supplement 1 op de originele versie van het reglement — Datum van inwerkingtreding: 21 februari 2002

INHOUDSOPGAVE

REGLEMENT

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Specificaties en tests
6. Wijzigingen en uitbreiding van de typegoedkeuring van het voertuigtype
7. Conformiteit van de productie
8. Sancties bij non-conformiteit van de productie
9. Definitieve stopzetting van de productie
10. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de administratieve instanties

BIJLAGEN

- Bijlage 1 — Mededeling
Bijlage 2 — Opstelling van goedkeuringsmerken
Bijlage 3 — Beveiliging tegen direct contact van onderdelen onder spanning
Bijlage 4 — Meting van de isolatieweerstand onder gebruikmaking van de tractiebatterij
Bijlage 5 — Symbool voor het aangeven van spanning
Bijlage 6 — Essentiële kenmerken van het voertuig
Bijlage 7 — Bepaling van de waterstofemissies tijdens de laadprocedures van de tractiebatterij

1. TOEPASSINGSGEBIED

De volgende voorschriften zijn van toepassing op de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot alle elektrisch aangedreven wegvoertuigen van de categorieën M en N met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van meer dan 25 km/h.

2. DEFINITIES

In dit reglement wordt verstaan onder:

- 2.1. „elektrisch aangedreven wegvoertuig”: een voertuig met carrosserie bedoeld voor gebruik op de weg, uitsluitend aangedreven door een elektromotor waarvan de tractie-energie uitsluitend wordt geleverd door een in het voertuig geïnstalleerde tractiebatterij;
- 2.2. „voertuigtype”: elektrisch aangedreven wegvoertuigen die onderling niet verschillen op essentiële punten zoals:
 - afmetingen, structuur, vorm en aard van het materiaal waaruit deze zijn samengesteld;
 - installatie van de onderdelen van het aandrijvingssysteem, van de batterij of de batterijpakken;
 - aard en type van de elektrische en elektronische onderdelen;
- 2.3. „goedkeuring van een type elektrisch aangedreven wegvoertuig”: de goedkeuring van een type elektrisch voertuig wat de voorschriften inzake constructie en functionele veiligheid betreft die specifiek zijn voor het gebruik van elektrische energie;
- 2.4. „tractiebatterij”: het samenstel van alle batterijmodules die elektrisch met elkaar zijn verbonden, als energievoorziening van de stroomkring;
- 2.5. „batterijmodule”: de kleinste opslageenheid van energie, bestaande uit één cel of een samenstel van cellen, elektrisch in serie of parallel met elkaar verbonden, in één houder geplaatst en mechanisch met elkaar geassocieerd;
- 2.6. „batterijpak”: een enkel mechanisch samenstel, bestaande uit batterijmodules en frames of bakken om die in vast te houden. Een voertuig kan een of meer of geen batterijpakken hebben;
- 2.7. „hulpbatterij”: batterij waarvan de energievoorraad alleen wordt gebruikt voor de voeding van het hulpnetwerk;
- 2.8. „hulpnetwerk”: het samenstel van elektrische hulpinrichtingen met soortgelijke functies als die gebruikt in voertuigen met verbrandingsmotor;
- 2.9. „ingebouwd laadapparaat”: een elektronische energieomzetter die door zijn constructie met het voertuig is verbonden en die wordt gebruikt om de tractiebatterij met behulp van een externe stroombron (elektriciteitsnet) op te laden;
- 2.10. „koppelsysteem”: alle delen die worden gebruikt om het voertuig met een externe stroombron (wissel- of gelijkstroom) te verbinden;
- 2.11. „aandrijflijn”: het elektrische circuit, bestaande uit:
 - i) de tractiebatterij;
 - ii) de elektronische omzetters (ingebouwd laadapparaat, elektronische regeling van de tractiemotor, DC/DC-omzetter enz.);
 - iii) de tractiemotoren, de daarmee geassocieerde kabelset en connectoren enz.;
 - iv) het laadcircuit;
 - v) de elektrische hulpapparatuur (bv. verwarming, ontdooiing, stuurbekrachtiging enz.);
- 2.12. „aandrijving”: specifieke onderdelen van de aandrijflijn: tractiemotoren, elektronische regeling van de tractiemotoren, de daarmee geassocieerde kabelset en connectoren;

- 2.13. „elektronische omzetter”: een apparaat dat de regeling en/of overdracht van elektrische energie mogelijk maakt;
- 2.14. „passagiers- en laadruimte”: de voor inzittenden bestemde ruimte, afgebakend door het dak, de vloer, de zijwanden, de buitenruiten, het schutbord aan de voorkant en het vlak van de rugleuning van de achterbank, en eventueel de scheiding tussen dat vlak en de ruimte(n) met de batterij of batterijmodules;
- 2.15. „regeleenheid voor rijrichting”: een specifieke inrichting die fysiek wordt bediend door de bestuurder om de rijrichting (vooruit of achteruit) te kiezen waarin het voertuig zich zal verplaatsen als het gaspedaal wordt ingetrapt;
- 2.16. „direct contact”: het contact van personen of vee met delen onder spanning;
- 2.17. „delen onder spanning”: alle geleiders of geleidende delen die bedoeld zijn om bij normaal gebruik onder stroom te worden gezet;
- 2.18. „indirect contact”: contact van personen of vee met massa's;
- 2.19. „massa”: elk geleidend deel dat zonder meer kan worden aangeraakt en dat normaal niet onder spanning staat, maar dat bij een defect onder stroom kan komen te staan;
- 2.20. „elektrisch circuit”: een samenstel van verbonden delen onder spanning waardoor onder normale bedrijfsomstandigheden een elektrische stroom moet vloeien;
- 2.21. „actieve stand (rijden mogelijk)”: stand van het voertuig waarbij, wanneer het gaspedaal wordt ingetrapt (of een soortgelijk orgaan wordt geactiveerd), de aandrijving het voertuig in beweging zal brengen;
- 2.22. „nominale spanning”: het kwadratisch gemiddelde van de door de fabrikant aangegeven spanningswaarde waarvoor het elektrische circuit is ontworpen en waarop de kenmerken ervan betrekking hebben;
- 2.23. „werkspanning”: de door de fabrikant aangegeven hoogste kwadratisch gemiddelde spanningswaarde van een elektrisch circuit, die bij gelijk welke isolatie, in een open circuit of onder normale bedrijfsomstandigheden kan optreden;
- 2.24. „elektrisch chassis”: een stel geleidende, elektrisch met elkaar verbonden onderdelen en alle andere geleidende onderdelen die daarmee elektrisch zijn verbonden, waarvan de potentiaal als referentie wordt genomen;
- 2.25. „sleutel”: een inrichting die is ontworpen en vervaardigd om een vergrendelingssysteem te bedienen dat is ontworpen en vervaardigd om alleen door die inrichting te worden bediend.
3. GOEDKEURINGSAAJVRAAG
- 3.1. De goedkeuringsaanvraag voor een voertuigtype wat de specifieke voorschriften inzake constructie en functionele veiligheid van elektrisch aangedreven wegvoertuigen betreft, wordt door de voertuigfabrikant of door zijn daartoe gemachtigde vertegenwoordiger ingediend.
- 3.2. De aanvraag gaat vergezeld van de hierna genoemde documenten in drievoud en van de volgende gegevens:
- 3.2.1. een gedetailleerde beschrijving van het type elektrisch aangedreven wegvoertuig met betrekking tot de vorm van de carrosserie, de elektrische aandrijving (motoren en regelingen) en de tractiebatterij (type, capaciteit, batterijbeheer).
- 3.3. Een voertuig dat representatief is voor het goed te keuren voertuigtype, wordt ter beschikking gesteld van de technische dienst die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de goedkeurings-tests.
- 3.4. Voordat typegoedkeuring wordt verleend, gaat de bevoegde instantie na of afdoende maatregelen zijn genomen om een effectieve controle van de conformiteit van de productie te waarborgen.

4. GOEDKEURING
 - 4.1. Als het voertuigtype waarvoor krachtens dit reglement goedkeuring wordt aangevraagd, aan de voorschriften van punt 5 en van de bijlagen 3, 4, 5 en 7 voldoet, wordt voor dat voertuigtype goedkeuring verleend.
 - 4.2. Aan elk goedgekeurd type wordt een goedkeuringsnummer toegekend. De eerste twee cijfers ervan (momenteel 00 voor het reglement in de oorspronkelijke versie) geven het nummer aan van de wijzigingenreeks waarin de recentste belangrijke technische wijzigingen van het reglement op de datum van goedkeuring zijn opgenomen. 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 wordt aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 1.
 - 4.4. Op elk voertuig dat conform is met een voertuigtype waarvoor krachtens dit reglement goedkeuring is verleend, wordt op een opvallende en makkelijk bereikbare plaats die op het goedkeuringsformulier is gespecificeerd, een internationaal goedkeuringsmerk aangebracht. Dit merk bestaat uit:
 - 4.4.1. een cirkel met daarin de letter E, gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ⁽¹⁾.
 - 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.
 - 4.5. Indien het voertuig conform is met een type dat op basis van een of meer andere aan de overeenkomst gehechte 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 reglement- en de goedkeuringsnummers, alsook de aanvullende symbolen van alle 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 bedoelde symbool geplaatst.
 - 4.6. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.
 - 4.7. Het goedkeuringsmerk wordt op of dicht bij het door de fabrikant bevestigde gegevensplaatje van het voertuig aangebracht.
 - 4.8. In bijlage 2 worden voorbeelden gegeven van de opstelling van het goedkeuringsmerk.
5. SPECIFICATIES EN TESTS
 - 5.1. Constructievoorschriften
 - 5.1.1. Tractiebatterij
 - 5.1.1.1. De installatie van de tractiebatterij in het voertuig mag geen potentieel gevaarlijke accumulatie van gasbellen mogelijk maken.

⁽¹⁾ 1 voor Duitsland, 2 voor Frankrijk, 3 voor Italië, 4 voor Nederland, 5 voor Zweden, 6 voor België, 7 voor Hongarije, 8 voor Tsjechië, 9 voor Spanje, 10 voor Joegoslavië, 11 voor het Verenigd Koninkrijk, 12 voor Oostenrijk, 13 voor Luxemburg, 14 voor Zwitserland, 15 (niet gebruikt), 16 voor Noorwegen, 17 voor Finland, 18 voor Denemarken, 19 voor Roemenië, 20 voor Polen, 21 voor Portugal, 22 voor de Russische Federatie, 23 voor Griekenland, 24 voor Ierland, 25 voor Kroatië, 26 voor Slovenië, 27 voor Slowakije, 28 voor Wit-Rusland, 29 voor Estland, 30 (niet gebruikt), 31 voor Bosnië en Herzegovina, 32 voor Letland, 33 (niet gebruikt), 34 voor Bulgarije, 35 (niet gebruikt), 36 voor Litouwen, 37 voor Turkije, 38 (niet gebruikt), 39 voor Azerbeidzjan, 40 voor de voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië, 41 (niet gebruikt), 42 voor de Europese Gemeenschap (goedkeuring wordt verleend door de lidstaten door middel van hun respectieve ECE-symbool), 43 voor Japan, 44 (niet gebruikt), 45 voor Australië, 46 voor Oekraïne, 47 voor Zuid-Afrika en 48 voor Nieuw-Zeeland. De daaropvolgende nummers zullen worden toegekend aan andere landen in de chronologische volgorde waarin zij de Overeenkomst betreffende het aannemen van eenvormige technische voorschriften die van toepassing zijn op voertuigen op wielen, uitrustingsstukken en onderdelen die in een voertuig op wielen kunnen worden gemonteerd of gebruikt en de voorwaarden voor wederzijdse erkenning van overeenkomstig deze voorschriften verleende goedkeuringen ratificeren of tot deze overeenkomst toetreden. De aldus toegekende nummers zullen door de secretaris-generaal van de Verenigde Naties aan de overeenkomstsluitende partijen worden meegedeeld.

- 5.1.1.2. Batterijruimten met batterijmodules die gevaarlijke gassen kunnen produceren, moeten veilig worden geventileerd.
- 5.1.1.3. De tractiebatterij en de aandrijflijn moeten worden beveiligd met geschikte zekeringen of circuitonderbrekers. De fabrikant moet het laboratorium gegevens verstrekken waarmee kan worden geverifieerd dat hun kalibratie zo nodig het openen ervan garandeert.
- 5.1.2. Beveiliging tegen elektrische schok
 - 5.1.2.1. Beveiliging tegen direct contact met onder spanning staande delen van de aandrijflijn:
 - 5.1.2.1.1. Indien de werkspanning van het elektrische circuit lager is dan 60 V gelijkspanning of 25 V wisselspanning, zijn er geen voorschriften nodig;
 - 5.1.2.1.2. Direct contact met onder spanning staande delen van de elektrische aandrijflijn waarvan de maximumspanning ten minste 60 V gelijkspanning of 25 V wisselspanning bedraagt, moet worden voorkomen door hetzij isolatie, hetzij afdekkingen, beschermingsroosters, geperforeerde metalen platen enz. Deze beveiligingen moeten op betrouwbare wijze zijn vastgemaakt en moeten mechanisch resistent zijn. Zij mogen niet zonder gereedschap kunnen worden geopend, uit elkaar genomen of verwijderd.
 - 5.1.2.1.3. In passagiers- en laadruimten moeten onder spanning staande delen in elk geval worden beveiligd door omhullingen met een beschermingsgraad van ten minste IPXXD.
 - 5.1.2.1.4. Omhullingen in andere gedeelten van het voertuig moeten een beschermingsgraad van ten minste IPXXB hebben.
 - 5.1.2.1.5. In de motorruimte mag de toegang tot onder spanning staande delen slechts mogelijk zijn door een vrijwillige handeling.
 - 5.1.2.1.6. Na het openen van de afdekking moet de toegang tot de delen van het koppelsysteem worden beveiligd met beschermingsgraad IPXXB.
 - 5.1.2.1.7. De beschermingsgraden IPXXB en IPXXD verwijzen respectievelijk naar het contact van een gelede testvinger en een testdraad met gevaarlijke delen (bijlage 3).
 - 5.1.2.1.8. Merktekens

Beschermende afdekkingen van onder spanning staande delen, zoals beschreven in punt 5.1.2.1.2, moeten worden gemarkeerd met een symbool zoals beschreven in bijlage 5.
 - 5.1.2.2. Beveiliging tegen indirect contact met massa's van de aandrijflijn.
 - 5.1.2.2.1. Indien de werkspanning van het elektrische circuit lager is dan 60 V gelijkspanning of 25 V wisselspanning, zijn er geen voorschriften nodig;
 - 5.1.2.2.2. Het ontwerp, de installatie en de fabricage van elektrisch materiaal moeten zo zijn dat isolatiefouten worden vermeden.
 - 5.1.2.2.3. De beveiliging tegen indirect contact moet worden verzekerd door gebruik te maken van isolatie; bovendien moeten de massa's van de ingebouwde uitrusting galvanisch met elkaar zijn verbonden. Deze potentiaalnivellering wordt verkregen door de massa's met elkaar te verbinden, hetzij via een beschermende geleider, bv. draad, aardingsbundel, hetzij direct via het metalen chassis van het voertuig. Voor twee aan elkaar gelaste massa's geldt dat zij geen onderbrekingspunten hebben. Indien enige onderbreking aanwezig is, wordt dat punt overbrugd door potentiaalnivellering.
 - 5.1.2.3. Isolatieweerstand
 - 5.1.2.3.1. De meting van de isolatieweerstand wordt uitgevoerd nadat het voertuig gedurende 8 uur is geconditioneerd onder de volgende voorwaarden:
 - temperatuur: 23 ± 5 °C,
 - vochtigheid $90\% + 10/- 5\%$.

- 5.1.2.3.2. Onder gebruikmaking van een meetspanning (gelijkspanning) die gelijk is aan de nominale spanning van de tractiebatterij, moet de isolatieweerstand tussen een willekeurige massa en elke pool van de batterij een minimumwaarde van $500 \Omega/V$ van de nominale spanning bedragen (bijlage 4 bevat een voorbeeld van hoe deze test kan worden uitgevoerd).
- 5.1.2.3.3. Weerstand van de beschermende geleider:
- De weerstand van de potentiaalnivellering tussen twee willekeurige massa's moet lager zijn dan $0,1 \Omega$. Deze test moet worden uitgevoerd met een stroomsterkte van ten minste $0,2 A$.
- 5.1.2.4. Aansluiting van het voertuig op het elektriciteitsnet:
- 5.1.2.4.1. In geen geval mag het voertuig in staat zijn op eigen kracht te bewegen, wanneer het galvanisch is verbonden met een energievoorzieningsnetwerk of een extern laadapparaat;
- 5.1.2.4.2. De onderdelen die worden gebruikt bij het laden van de batterij via een externe bron, moeten het mogelijk maken dat de laadstroom zonder fysieke schade wordt afgesloten zodra het contact wordt verbroken;
- 5.1.2.4.3. De delen van het koppelsysteem die normaal onder spanning komen te staan, moeten onder alle bedrijfsomstandigheden worden beveiligd tegen direct contact;
- 5.1.2.4.4. Tijdens het laden moeten alle massa's elektrisch zijn verbonden via een geleidende draad die is aangesloten op de aarde.
- 5.2. Voorschriften inzake functionele veiligheid
- 5.2.1. Inschakelprocedure:
- 5.2.1.1. De inschakelprocedure moet worden toegepast via een schakelaar met sleutel.
- 5.2.1.2. Het mag niet mogelijk zijn deze sleutel te verwijderen in een stand waarbij de aandrijving wordt gevoed of actief rijden mogelijk wordt gemaakt.
- 5.2.2. Voorwaarden voor rijden en stoppen:
- 5.2.2.1. De bestuurder moet ten minste een tijdelijke aanduiding krijgen:
- wanneer het voertuig zich in de stand „actief rijden mogelijk” bevindt, of
 - wanneer nog één handeling nodig is om het voertuig in de stand „actief rijden mogelijk” te brengen.
- 5.2.2.2. Wanneer de ladingstoestand van de batterij de door de fabrikant opgegeven minimumwaarde bereikt, moet de gebruiker snel genoeg van deze situatie op de hoogte worden gebracht om het voertuig op eigen kracht ten minste uit de verkeerszone te kunnen rijden.
- 5.2.2.3. Onbedoelde versnelling, vertraging en in achteruit schakelen van de aandrijving moet worden voorkomen. In het bijzonder mag een defect (bv. in de aandrijflijn) geen beweging van meer dan $0,1 m$ van een stilstaand, ongeremd voertuig tot gevolg hebben.
- 5.2.2.4. Bij het verlaten van het voertuig, moet de bestuurder er duidelijk (bv. met een zichtbaar of hoorbaar signaal) van op de hoogte worden gebracht dat de aandrijving zich nog in de stand „actief rijden mogelijk” bevindt.
- 5.2.3. Achteruitrijden
- 5.2.3.1. Achteruitrijden mag slechts mogelijk zijn door gebruik te maken van een specifiek orgaan. Deze handeling moet inhouden:
- de combinatie van twee verschillende bedieningshandelingen, of
 - de bediening van een elektrische schakelaar die achteruitrijden alleen mogelijk maakt wanneer het voertuig vooruitrijdt met een snelheid van niet meer dan $5 km/h$. Boven deze snelheid moeten alle handelingen met deze inrichting worden genegeerd. De inrichting mag maar één stabiele stand hebben.

- 5.2.3.2. De toestand van de regeleenheid voor de rijrichting moet duidelijk worden gemaakt aan de bestuurder.
- 5.2.4. Vermindering van het vermogen in geval van nood
- 5.2.4.1. Indien het voertuig is uitgerust met een inrichting voor het beperken van de prestaties in geval van nood (bv. oververhitting van een onderdeel), moet de gebruiker door een duidelijk signaal worden gewaarschuwd.
- 5.3. Bepaling van de waterstofemissies
- 5.3.1. Deze test moet worden uitgevoerd op alle in punt 1 bedoelde elektrisch aangedreven wegvoertuigen.
- Wegvoertuigen die zijn uitgerust met batterijen op basis van niet-waterige elektrolyten of afgedichte batterijen met „gasrecombinatie” zijn uitgesloten.
- 5.3.2. De test moet worden uitgevoerd volgens de in bijlage 7 beschreven testmethode. Waterstofbemonstering en -analyse moeten zijn zoals voorgeschreven. Andere analysemethoden kunnen worden toegestaan als wordt aangetoond dat zij gelijkwaardige resultaten opleveren.
- 5.3.3. 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).
- 5.3.4. Tijdens het opladen door middel van een defect ingebouwd laadapparaat (voorwaarden volgens bijlage 7), moet de waterstofemissie minder bedragen dan 42 g. Voorts moet het ingebouwde laadapparaat een dergelijk mogelijk defect beperken tot 30 minuten.
- 5.3.5. Alle handelingen die verband houden met het laden van de batterij, worden automatisch geregeld, met inbegrip van het stopzetten van het laden.
- 5.3.6. Het mag niet mogelijk zijn manuele controle over de laadfasen te verkrijgen.
- 5.3.7. Normale handelingen zoals het aan- en afkoppelen van de netstroom of stroomonderbrekingen mogen het regelsysteem van de laadfasen niet beïnvloeden.
- 5.3.8. Belangrijke laadfouten moeten permanent aan de bestuurder worden gesignaleerd. Een belangrijke fout is een fout die later tijdens het laden tot een defect van het ingebouwde laadapparaat kan leiden.
- 5.3.9. De fabrikant moet in de handleiding aangeven dat het voertuig voldoet aan deze voorschriften.
- 5.3.10. 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. WIJZIGING EN UITBREIDING VAN DE GOEDKEURING VAN HET VOERTUIGTYPE
- 6.1. Elke wijziging van het voertuigtype wordt meegedeeld aan de administratieve instantie die het voertuigtype heeft goedgekeurd. Deze instantie kan dan:
- 6.1.1. oordelen dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect zullen hebben en dat het voertuig in ieder geval nog steeds aan de voorschriften voldoet, of
- 6.1.2. de voor de uitvoering van de tests verantwoordelijke technische dienst om een aanvullend testrapport verzoeken.
- 6.2. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, worden volgens de procedure van punt 4.3 in kennis gesteld van de bevestiging of weigering van de goedkeuring, met vermelding van de wijzigingen.
- 6.3. De bevoegde instantie die de goedkeuring uitbreidt, kent aan die uitbreiding een volgnummer toe en stelt de andere partijen bij de Overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, daarvan in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1.

7. CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE
 - 7.1. Elk krachtens dit reglement goedgekeurd voertuig moet zo zijn vervaardigd dat het conform is met het goedgekeurde type doordat het voldoet aan de voorschriften van punt 5.
 - 7.2. Om na te gaan of aan de voorschriften van punt 7.1 is voldaan, moeten passende controles van de productie worden uitgevoerd.
 - 7.3. De houder van de goedkeuring moet met name:
 - 7.3.1. garanderen dat er procedures voor de doeltreffende kwaliteitscontrole van voertuigen bestaan;
 - 7.3.2. toegang hebben tot de testapparatuur die nodig is om de conformiteit van ieder goedgekeurd type te controleren;
 - 7.3.3. ervoor zorgen dat de testresultaten worden geregistreerd en dat de bijgevoegde documenten beschikbaar blijven gedurende een periode die in overleg met de administratieve instantie wordt vastgesteld;
 - 7.3.4. de resultaten van elk type test analyseren om de bestendigheid van de kenmerken van het voertuig te verifiëren en te waarborgen, rekening houdend met variaties die inherent zijn aan een industrieel productieproces;
 - 7.3.5. erop toezien dat voor elk voertuigtype ten minste de in punt 5 bij dit reglement voorgeschreven tests worden uitgevoerd;
 - 7.3.6. ervoor zorgen dat, als bij het desbetreffende type test een stel monsters of testobjecten niet conform blijkt te zijn, er 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.
 - 7.4. De bevoegde instantie die de typegoedkeuring heeft verleend, kan op elk tijdstip de in elke productie-eenheid toegepaste methoden voor de controle van de conformiteit verifiëren.
 - 7.4.1. Bij elke inspectie worden de test- en productiegegevens aan de bezoekende inspecteur voorgelegd.
 - 7.4.2. De inspecteur kan 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 die de fabrikant zelf heeft uitgevoerd.
 - 7.4.3. Als de kwaliteit niet bevredigend blijkt of als het nodig lijkt de geldigheid van de overeenkomstig punt 7.4.2 uitgevoerde tests te verifiëren, neemt de inspecteur monsters die moeten worden toegezonden aan de technische dienst die de typegoedkeuringstests heeft uitgevoerd.
 - 7.4.4. De bevoegde instantie mag alle in dit reglement voorgeschreven tests uitvoeren.
 - 7.4.5. Normaliter vinden de inspecties door de bevoegde instantie om het jaar plaats. Indien bij een van deze inspecties onbevredigende resultaten aan het licht komen, moet de bevoegde instantie ervoor zorgen dat alle nodige maatregelen worden genomen om de conformiteit van de productie zo snel mogelijk te herstellen.
8. SANCTIES BIJ NON-CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE
 - 8.1. De krachtens dit reglement verleende goedkeuring voor een voertuigtype kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 7 wordt voldaan of indien het voertuig of de onderdelen ervan de in punt 7.3.5 voorgeschreven tests niet doorstaan.
 - 8.2. Indien een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast een eerder door haar verleende goedkeuring intrekt, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1.

9. DEFINITIEVE STOPZETTING VAN DE PRODUCTIE

Indien de houder van de goedkeuring de productie van een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype definitief stopzet, stelt hij de instantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis. Zodra deze instantie de desbetreffende mededeling heeft ontvangen, brengt zij de overige partijen bij de Overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, daarvan in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1.

10. NAAM EN ADRES VAN DE VOOR DE UITVOERING VAN DE GOEDKEURINGSTESTS VERANTWOORDELIJKE TECHNISCHE DIENSTEN EN VAN DE ADMINISTRATIEVE INSTANTIES

De partijen bij de Overeenkomst van 1958 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 administratieve instanties 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

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 elektrisch aangedreven wegvoertuig krachtens Reglement nr. 100

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. Voertuig ter goedkeuring ingediend op:
7. Voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische dienst:
8. Datum van het door die dienst afgegeven rapport:
9. Nummer van het door die dienst afgegeven rapport:
10. Plaats van het goedkeuringsmerk:
11. Eventuele reden(en) voor de uitbreiding van de goedkeuring ⁽²⁾:
12. Goedkeuring verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken ⁽²⁾:
13. Plaats:
14. Datum:
15. Handtekening:
16. 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/ingetrokken (zie de desbetreffende voorschriften van het reglement).

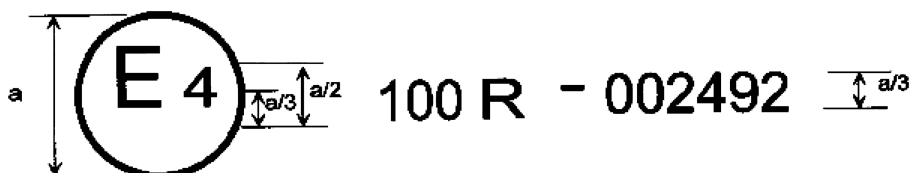
⁽²⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE 2

OPSTELLING VAN HET GOEDKEURINGSMERK

Model A

(zie punt 4.4 van dit reglement)

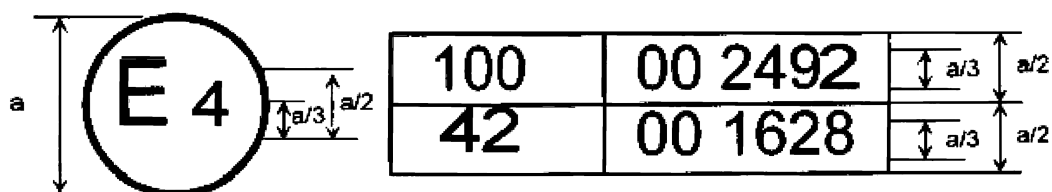


a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het elektrisch aangedreven wegvoertuig in kwestie in Nederland (E4) krachtens Reglement nr. 100 is goedgekeurd onder nummer 002492. De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer geven aan dat de goedkeuring is verleend overeenkomstig de voorschriften van Reglement nr. 100 in de 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 elektrisch aangedreven wegvoertuig in kwestie in Nederland (E4) is goedgekeurd krachtens de Reglementen nrs. 100 en 42 ⁽¹⁾. De eerste twee cijfers van de goedkeuringsnummers geven aan dat de Reglementen nrs. 100 en 42 op de respectieve datum van goedkeuring nog ongewijzigd waren.

⁽¹⁾ Het laatste nummer dient alleen ter illustratie.

BIJLAGE 3

BEVEILIGING TEGEN DIRECT CONTACT MET DELEN ONDER SPANNING

Uittreksel uit IEC-norm 529 (1989)

1. DEFINITIES

In de zin van deze norm zijn de volgende definities van toepassing:

1.1. Omhulling

Een onderdeel dat uitrusting beveiligt tegen bepaalde externe invloeden en, in elke richting, tegen direct contact (IEV 826-03-12).

Opmerking: Deze definitie uit de bestaande *International Electrotechnical Vocabulary* (Internationale Elektrotechnische Woordenlijst, IEV) vergt de volgende toelichting binnen het toepassingsgebied van deze norm:

- a) omhullingen bieden bescherming van personen (of vee) tegen toegang tot gevaarlijke delen;
- b) afschermingen, vormen van openingen of enig ander middel — aan de omhulling bevestigd of gevormd door de omhulde apparatuur — die het binnendringen van de gespecificeerde testsonden kunnen verhinderen of beperken, worden beschouwd als deel van de omhulling, behalve wanneer zij zonder sleutel of gereedschap kunnen worden verwijderd.

1.2. Direct contact

Contact van personen (of vee) met delen onder spanning (IEV 826-03-05).

Opmerking: Deze definitie uit de IEV wordt gegeven ter informatie. In deze norm is „direct contact” vervangen door „toegang tot gevaarlijke delen”.

1.3. Beschermingsgraad

De mate van beveiliging die een omhulling biedt tegen toegang tot gevaarlijke delen, tegen het binnendringen van vaste vreemde voorwerpen en/of tegen het binnendringen van water en die door gestandaardiseerde testmethoden is geverifieerd.

1.4. IP-code

Een code om aan te geven welke beschermingsgraad door een omhulling wordt geboden tegen toegang tot gevaarlijke delen, het binnendringen van vaste vreemde voorwerpen, het binnendringen van water, en om bijkomende informatie in verband met die bescherming te geven.

1.5. Gevaarlijk deel

Een onderdeel dat gevaar inhoudt wanneer men het benadert of aanraakt.

1.5.1. Gevaarlijk deel onder spanning

Een onderdeel onder spanning dat, onder bepaalde omstandigheden door externe invloeden, een elektrische schok kan geven [zie IEC 536, momenteel Document 64(CO)196].

1.5.2. Gevaarlijk mechanisch deel

Een bewegend deel, met uitzondering van een gelijkmatig draaiende as, dat bij aanraking gevaar inhoudt.

1.6. Beveiliging die door een omhulling wordt geboden tegen toegang tot gevaarlijke delen.

De bescherming van personen tegen:

- a) contact met gevaarlijke delen onder laagspanning;
- b) contact met gevaarlijke mechanische delen;
- c) het benaderen van gevaarlijke delen onder hoogspanning tot minder dan voldoende ruimte in een omhulling.

Opmerking: Deze beveiliging kan worden geboden:

- a) door middel van de omhulling zelf;
- b) door middel van afschermingen als deel van de omhulling of afstanden binnen de omhulling.

1.7. Voldoende ruimte als beveiliging tegen toegang tot gevaarlijke delen

Een afstand die contact of benadering voorkomt van een toegangssonde tot een gevaarlijk deel.

1.8. Toegangssonde

Een testsonde die op conventionele wijze een lichaamsdeel of een gereedschap en dergelijke simuleert en die door een persoon wordt vastgehouden om de voldoende ruimte tot gevaarlijke delen te verifiëren.

1.9. Objectsonde

Een testsonde die een vast vreemd voorwerp simuleert om de mogelijkheid van binnendringen in een omhulling te verifiëren.

1.10. Opening

Een tussenruimte of opening in een omhulling die bestaat of kan worden gevormd door gebruikmaking van een testsonde met de gespecificeerde kracht.

2. TESTS VAN DE BEVEILIGING TEGEN TOEGANG TOT GEVAARLIJKE DELEN AANGEGEVEN DOOR DE BIJKOMENDE LETTER

2.1. Toegangssonden

Toegangssonden voor het verifiëren van de beveiliging van personen tegen toegang tot gevaarlijke delen worden opgesomd in tabel 1.

2.2. Testvoorwaarden

De toegangssonde wordt, met de in tabel 1 genoemde kracht, tegen eventuele 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.

Inwendige afschermingen worden beschouwd als een deel van de omhulling zoals gedefinieerd in punt 1.1.

Voor tests op laagspanningsapparatuur moet een laagspanningsvoeding (van niet minder dan 40 V en niet meer dan 50 V) in serie met een geschikte lamp zijn aangesloten tussen de sonde en de gevaarlijke delen binnen de omhulling. Gevaarlijke delen onder spanning die slechts met vernis of verf zijn bedekt of die door oxidatie of een vergelijkbaar proces zijn beveiligd, worden bedekt met een metalen folie die elektrisch is verbonden met de delen die in bedrijf normaal onder spanning staan.

De signaalcircuitmethode moet ook worden toegepast op de gevaarlijke bewegende delen van hoogspanningsapparatuur.

Inwendige bewegende delen kunnen traag worden voortbewogen, waar dat mogelijk is.

2.3. Goedkeuringsvoorwaarden

De beveiliging is bevredigend indien voldoende ruimte wordt gelaten tussen de toegangssonde en de gevaarlijke delen.

In het geval van de test voor de bijkomende letter B, mag de gelede testvinger binnendringen tot zijn lengte van 80 mm, maar de aanslag (\varnothing 50 mm \times 20 mm) mag niet door de opening gaan. Na de gestrekte beginpositie, worden beide gewrichten van de testvinger opeenvolgend gebogen tot een hoek van 90° ten opzichte van de as van de naburige sectie van de vinger, en worden zij in elke mogelijke stand gebracht.

In het geval van de tests voor de bijkomende letter D, mag de toegangssonde binnendringen tot zijn volle lengte, maar mag de aanslag niet volledig door de opening gaan. Zie bijlage A voor meer verduidelijking.

De controlevoorwaarden inzake voldoende ruimte zijn dezelfde als die van punt 2.3.1 hierna.

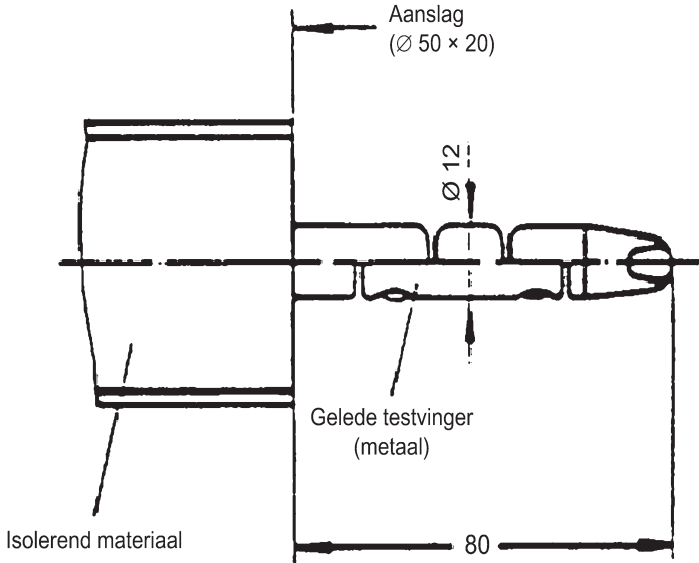
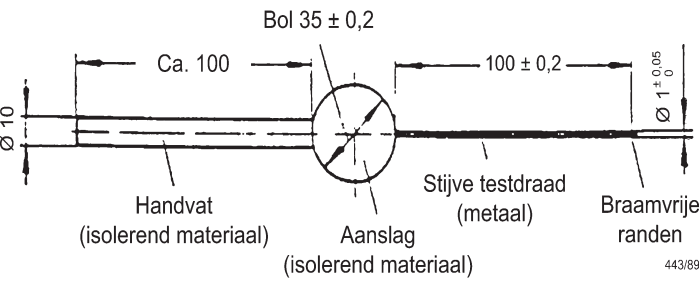
2.3.1. Voor laagspanningsapparatuur (nominale spanningen lager dan of gelijk aan 1 000 V wisselspanning en 1 500 V gelijkspanning):

mag de toegangssonde gevaarlijke delen onder spanning niet aanraken;

indien voldoende ruimte wordt geverifieerd door een signaalkring tussen de sonde en gevaarlijke delen, mag de lamp niet gaan branden.

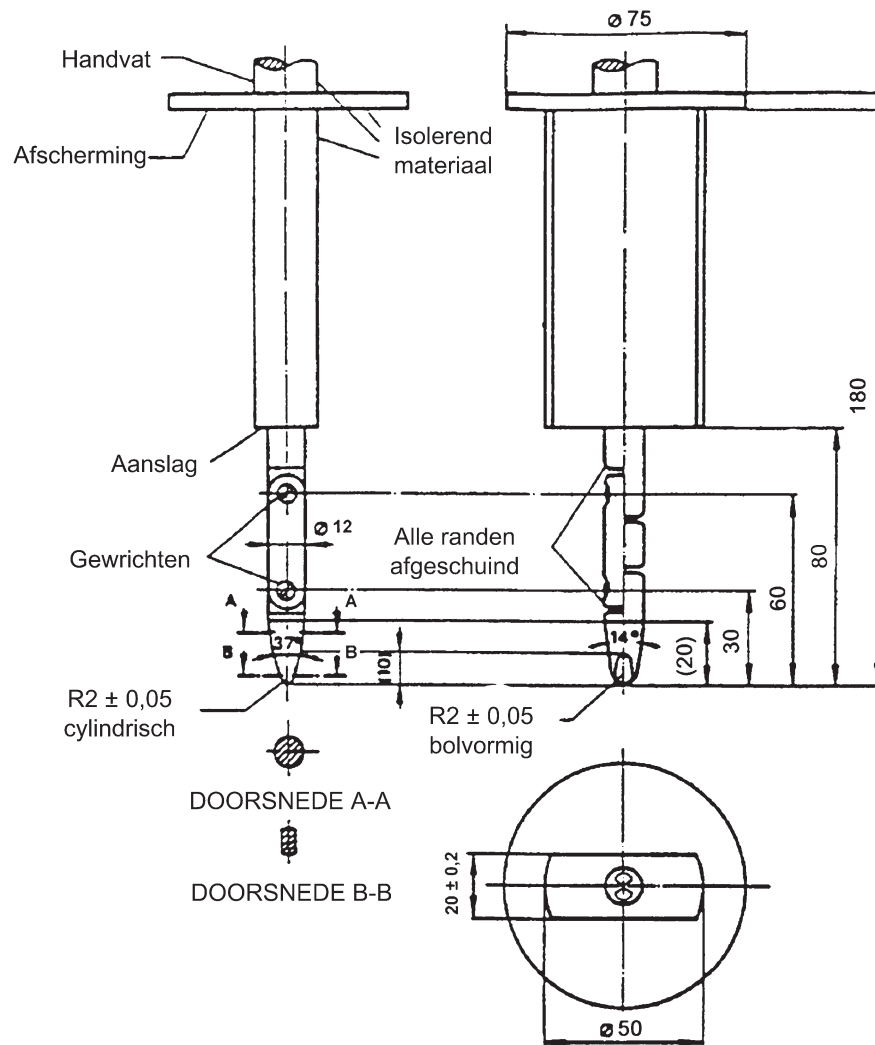
Tabel 1

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

Eerste cijfer	Bijkomende letter	Toegangssonde	Test-kracht
2	B	<p>Gelede testvinger Zie figuur 1 voor volledige maten</p>  <p>Aanslag (Ø 50 × 20)</p> <p>Ø 12</p> <p>Gelede testvinger (metaal)</p> <p>80</p> <p>Isolerend materiaal</p>	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	<p>Testdraad: diameter 1,0 mm, lengte 100 mm</p>  <p>Bol 35 ± 0,2</p> <p>Ca. 100</p> <p>100 ± 0,2</p> <p>Ø 10</p> <p>Handvat (isolerend materiaal)</p> <p>Aanslag (isolerend materiaal)</p> <p>Stijve testdraad (metaal)</p> <p>Braamvrije randen</p> <p>Ø 1 ± 0,05</p> <p>443/89</p>	1 N ± 10 %

Figuur 1

Gelede testvinger



Materiaal: metaal, tenzij anders vermeld

Lengtematen in millimeter

Toleranties bij maten zonder specifieke tolerantie:

voor hoeken $0/- 10^\circ$

voor lineaire maten:

tot 25 mm: $0/- 0,05$

boven 25 mm: $\pm 0,2$

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

BIJLAGE 4

METING VAN DE ISOLATIEWEERSTAND MET GEBRUIKMAKING VAN DE TRACTIEBATTERIJ

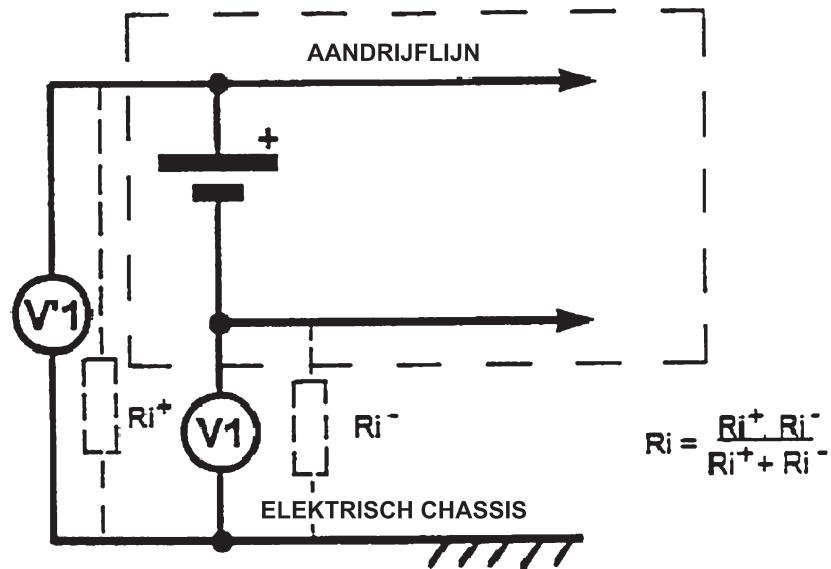
1. BESCHRIJVING VAN DE TESTMETHODE

De tractiebatterij moet volledig zijn opgeladen

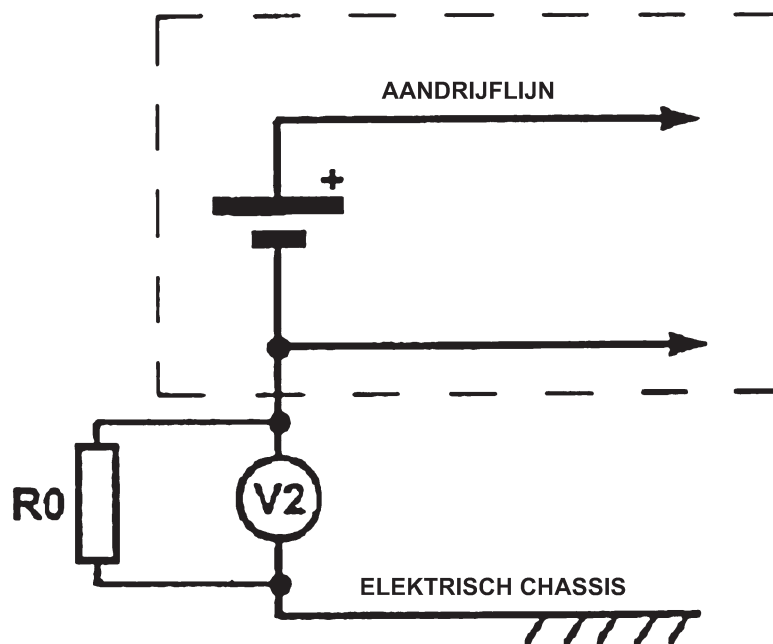
De in deze test gebruikte voltmeter moet gelijkspanning meten en een inwendige weerstand van meer dan 10 MΩ hebben.

De meting gebeurt in twee stappen:

Stap één:

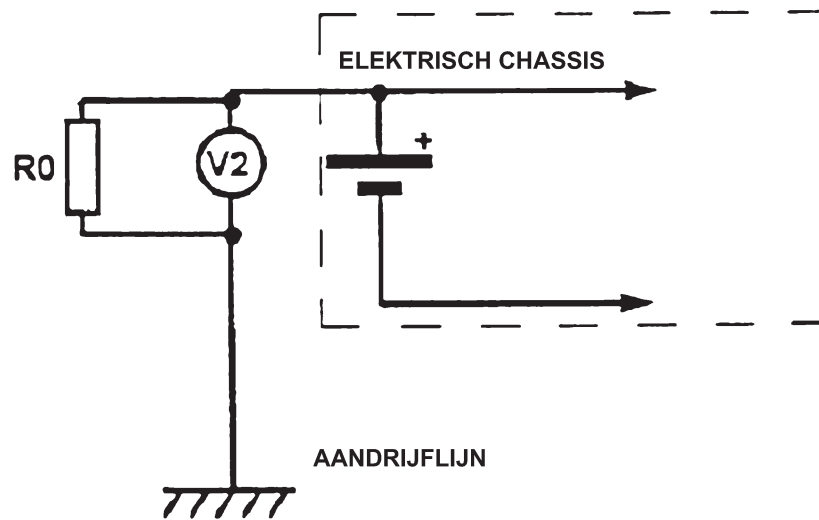


Stap twee:



indien $V1 > V1$

Stap drie:



indien $V1 < V'1$

waarbij $R0$ een weerstand van $500 \Omega/V$ is.

De waarde van de isolatieweerstand Ri wordt gegeven door een van de formules:

$$Ri = -\frac{V1 - V2}{V2} \times Ro \text{ sau } Ri = \frac{V'1 - V2}{V2} \times Ro$$

BIJLAGE 5

SYMBOOL VOOR HET AANGEVEN VAN SPANNING

(Verwijzing naar ISO-norm 3864 en IEC-norm 417k)



Zwart op een gele achtergrond



BIJLAGE 6

VOORNAAMSTE KENMERKEN VAN HET VOERTUIG

1. ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET VOERTUIG
 - 1.1. Handelsnaam of merk van het voertuig:
 - 1.2. Voertuigtype:
 - 1.3. Naam en adres van de fabrikant:
 - 1.4. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:
 - 1.5. Korte beschrijving van de installatie van stroomcircuitcomponenten of tekeningen/afbeeldingen die de plaats van de installatie van stroomcircuitcomponenten tonen:
 - 1.6. Schema van alle elektrische functies in het stroomcircuit:
 - 1.7. Werkspanning: V
 - 1.8. Foto's en/of tekeningen van het voertuig:

2. BESCHRIJVING VAN DE MOTOR(EN)
 - 2.1. Merk:
 - 2.2. Type:
 - 2.3. Werkingsprincipe:
 - 2.3.1. Gelijkstroom/wisselstroom/aantal fasen ⁽¹⁾
 - 2.3.2. Bekrachtiging: afzonderlijke bekrachtiging/shuntbekrachtiging/seriebekrachtiging/compoundbekrachtiging ⁽¹⁾
 - 2.3.3. Synchron/asynchroon ⁽¹⁾
 - 2.3.4. Koelsysteem: lucht/vloeistof ⁽¹⁾

3. BESCHRIJVING VAN DE TRANSMISSIE
 - 3.1. Type: manueel/automatisch/geen/andere (specificeer): ⁽¹⁾:
 - 3.2. Transmissieverhoudingen:
 - 3.3. Bandenmaten:

4. TRACTIEBATTERIJ
 - 4.1. Handelsnaam en merk van de batterij:
 - 4.2. Aanduiding van alle gebruikte typen elektrochemische koppels:
 - 4.2.1. Nominale spanning: V
 - 4.2.2. Aantal batterijcellen
 - 4.2.3. Aantal batterijmodules
Gascombinatiesnelheid (in %)
 - 4.3. Type(n) ventilatie voor batterijmodule/-pak ⁽¹⁾:
 - 4.4. Beschrijving van het eventuele koelsysteem:
 - 4.5. Korte beschrijving van de eventuele onderhoudsprocedure:
 - 4.6. Energie van de batterij: kWh
 - 4.7. Spanning waarbij het ontladen stopt: V

5. ELEKTRONISCHE OMZETTERS VAN DE AANDRIJFLIJN EN ELEKTRISCHE HULPAPPARATUUR
- 5.1. Korte beschrijving van iedere elektronische omzetter en elk hulpapparaat:
- 5.2. Merk van het samenstel van de elektronische omzetter:
- 5.3. Type van het samenstel van de elektronische omzetter:
- 5.4. Merk van elk hulpapparaat:
- 5.5. Type van elk hulpapparaat:
- 5.6. Lader: ingebouwd/extern ⁽¹⁾
- 5.6.1. Merk en type van de verschillende delen van de lader ⁽²⁾
- 5.6.2. Beschrijvende tekening van de lader ⁽²⁾
 Nominaal uitgangsvermogen (kW) ⁽²⁾
 Maximale laadspanning (V) ⁽²⁾
- 5.6.5. Maximale laadintensiteit (A) ⁽²⁾
 Merk en type van de eventuele regeleenheid ⁽²⁾
- 5.6.7. Schema van bediening, bedieningsorganen en veiligheid ⁽²⁾
- 5.6.8. Beschrijving en karakteristieken van de laadperioden ⁽²⁾
- 5.7. Specificaties van de netspanning:
- 5.7.1. Type netspanning: eenfasig/driefasig ⁽¹⁾
- 5.7.2. Spanning: V
6. ZEKERING EN/OF CIRCUITONDERBREKER
- 6.1. Type:
- 6.2. Schema van het functioneel bereik:
7. STROOMKABELSET
- 7.1. Type:

⁽¹⁾ — Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ — Voor voertuigen die zijn uitgerust met een ingebouwd laadapparaat.

BIJLAGE 7

BEPALING VAN DE WATERSTOFEMISSIES TIJDENS DE LAADPROCEDURES VAN DE TRACTIEBATTERIJ

1. INLEIDING

Deze bijlage beschrijft de procedure voor het bepalen van waterstofemissies tijdens de laadprocedures van de tractiebatterij van alle elektrisch aangedreven wegvoertuigen, overeenkomstig punt 5.3.

2. BESCHRIJVING VAN DE TEST

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

- a) toestand van het voertuig;
- b) ontladen van de tractiebatterij;
- c) het bepalen van de waterstofemissies tijdens een normale oplaadbeurt;
- d) het bepalen van de waterstofemissies tijdens een oplaadbeurt die wordt uitgevoerd met storing van het ingebouwde laadapparaat.

3. VOERTUIG

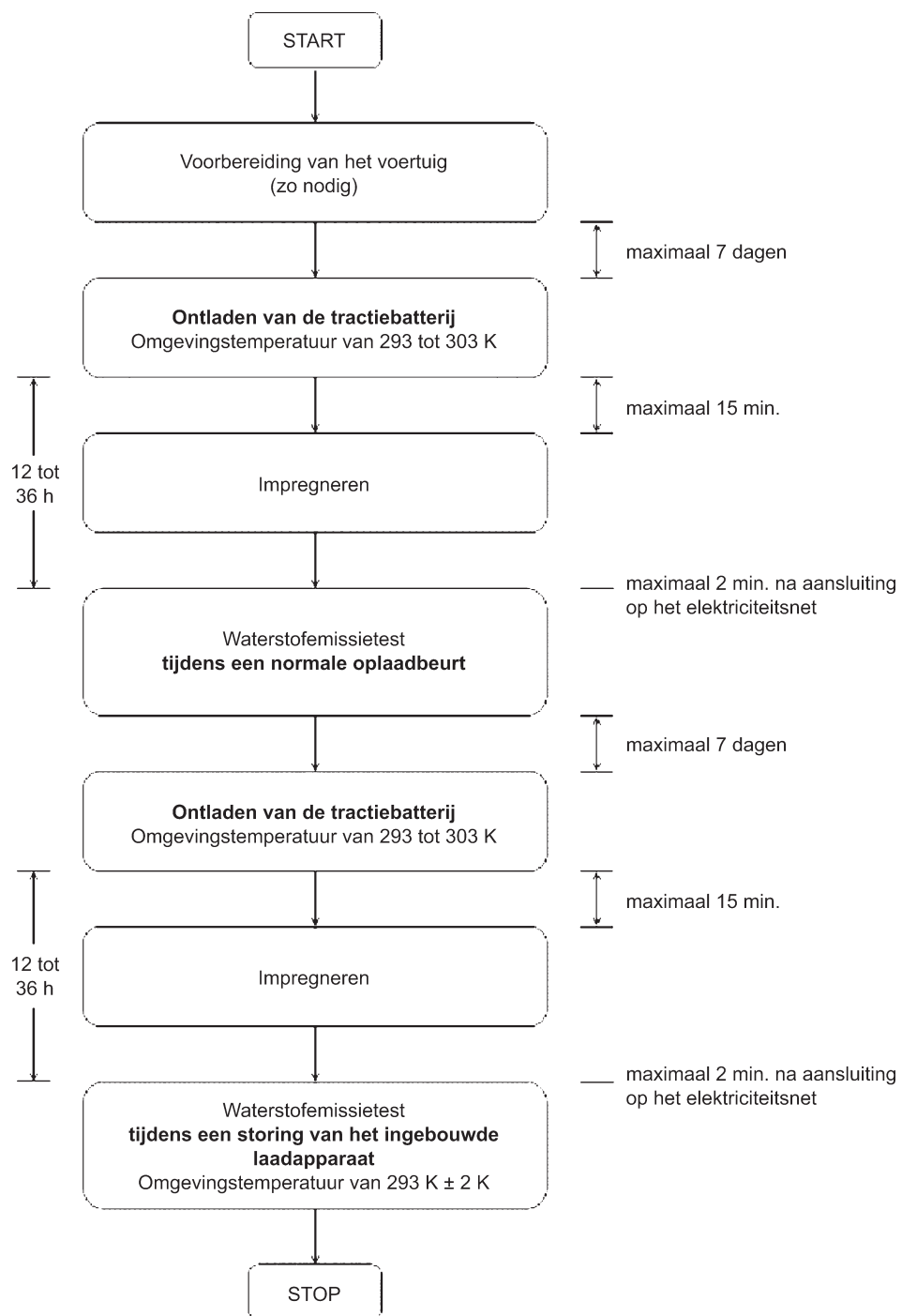
3.1. Het voertuig moet zich in goede mechanische staat bevinden en moet vóór de test gedurende 7 dagen ten minste 300 km hebben afgelegd. Het voertuig moet gedurende deze periode zijn uitgerust met de tractiebatterij die op waterstofemissies wordt getest.

3.2. Als de batterijen worden gebruikt bij een temperatuur die hoger ligt dan de omgevingstemperatuur, moet de operator de door de voertuigfabrikant aanbevolen procedure volgen om de temperatuur van de tractiebatterij binnen het normale werkingsbereik te houden.

De vertegenwoordiger van de fabrikant moet kunnen certificeren dat het systeem voor temperatuurregeling van de tractiebatterij noch schade, noch een gebrek aan capaciteit vertoont.

Figuur 7.1

Bepaling van de waterstofemissies tijdens de laadprocedures van de tractiebatterij



4. APPARATUUR VOOR DE WATERSTOFEMISSIETEST

4.1. Rollenbank

De rollenbank moet voldoen aan de voorschriften van wijzigingenreeks 05 op Reglement nr. 83.

4.2. Ruimte voor meting van de waterstofemissie

De ruimte voor meting van de waterstofemissie moet een gasdichte meetkamer zijn die groot genoeg is om het te testen voertuig te bevatten. Het voertuig moet van alle kanten toegankelijk zijn en wanneer de ruimte is afgesloten, moet deze gasdicht zijn zoals beschreven in aanhangsel 1 bij deze bijlage. Het oppervlak aan de binnenkant van de ruimte moet ondoordringbaar en ongevoelig zijn voor waterstof. Het temperatuurregelsysteem moet de luchttemperatuur in de ruimte gedurende de test kunnen regelen op de vereiste temperatuur met een gemiddelde tolerantie van ± 2 K over de duur van de test.

Er kan een ruimte met veranderlijk volume of andere testinrichting worden gebruikt om de volumeveranderingen ten gevolge van waterstofemissies in de ruimte op te vangen. De ruimte met veranderlijk volume zet uit en trekt samen volgens de waterstofemissies in de ruimte. Twee mogelijkheden om de volumeverandering op te vangen zijn een beweegbare wand of een blaasbalgontwerp waarin een of meer ondoordringbare zakken in de ruimte door uitwisseling van lucht van buiten de ruimte uitzetten of samentrekken volgens de verandering van de interne druk. De in aanhangsel 1 bij deze bijlage gespecificeerde integriteit van de ruimte moet behouden blijven ongeacht het toegepaste ontwerp voor volumeanpassing.

Het verschil tussen de interne druk in de ruimte en de barometerdruk moet ongeacht de gebruikte methode voor volumeanpassing, beperkt blijven tot maximaal ± 5 hPa.

De ruimte moet op een vast volume kunnen worden vergrendeld. De inhoud van een ruimte met veranderlijk volume moet ten opzichte van de „nominale inhoud” kunnen veranderen (zie bijlage 7, aanhangsel 1, punt 2.1.1), met het oog op waterstofemissie tijdens de tests.

4.3. Analysesystemen

4.3.1. Waterstofanalysator

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

4.3.1.2. 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 volleschaalwaarde bij het nulpunt en bij 80 % \pm 20 % van de volleschaalwaarde.

4.3.1.3. De herhaalbaarheid van de metingen met analysator, uitgedrukt als één standaardafwijking, moet voor alle werkgebieden beter zijn dan 1 % bij het nulpunt en bij 80 % \pm 20 % van de volleschaalwaarde.

4.3.1.4. Het meetbereik van de analysator wordt zodanig ingesteld dat bij de procedures voor meting, kalibratie en controle op lekken de beste resolutie wordt verkregen.

4.3.2. Gegevensregistratiesysteem voor de waterstofanalysator

De waterstofanalysator moet worden uitgerust met apparatuur waarmee het elektrisch signaal met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut kan worden vastgelegd. Het registratiesysteem moet functionele kenmerken hebben die ten minste gelijkwaardig zijn aan het geregistreerde signaal en moet de resultaten permanent registreren. De registratie moet een duidelijke aanwijzing geven van het begin en het einde van de test onder normaal laden en onder laadstoring.

4.4. Temperatuurregistratie

4.4.1. 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 $0,9 \pm 0,2$ m op ongeveer 0,1 m afstand van de wand ter hoogte van de verticale middellijn van elke zijwand.

4.4.2. De temperatuur van de batterijmodules wordt door middel van de sensoren geregistreerd.

4.4.3. De temperaturen moeten gedurende de gehele meting van de waterstofemissie met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd.

4.4.4. De nauwkeurigheid van het temperatuurregistratiesysteem ligt binnen $\pm 1,0$ K en het systeem moet in staat zijn tot een temperatuurresolutie van $\pm 0,1$ K.

4.4.5. Het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet een tijdsresolutie tot ± 15 seconden mogelijk maken.

4.5. Drukregistratie

- 4.5.1. Het verschil Δp tussen de barometerdruk in de testzone en de inwendige druk in de testruimte moet gedurende de gehele meting van de waterstofemissie met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd.
- 4.5.2. De nauwkeurigheid van het systeem voor drukregistratie moet binnen ± 2 hPa liggen en de resolutie van de druk moet maximaal $\pm 0,2$ hPa bedragen.
- 4.5.3. Het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet een tijdsresolutie tot ± 15 seconden mogelijk maken.

4.6. Registratie van spanning en stroomintensiteit

- 4.6.1. De spanning van het ingebouwde laadapparaat en de stroomintensiteit (batterij) moeten gedurende de gehele meting van de waterstofemissie met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd.
- 4.6.2. De nauwkeurigheid van het spanningsregistratiesysteem moet binnen ± 1 V liggen en de resolutie van de temperatuur moet maximaal $\pm 0,1$ V bedragen.
- 4.6.3. De nauwkeurigheid van het registratiesysteem voor de stroomintensiteit moet binnen $\pm 0,5$ A liggen en de resolutie van de stroomintensiteit moet maximaal $\pm 0,05$ K bedragen.
- 4.6.4. Het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet een tijdsresolutie tot ± 15 seconden mogelijk maken.

4.7. Koelventilatoren

De meetkamer moet zijn voorzien van een of meer ventilatoren of aanjagers met een gelijksoortige capaciteit van 0,1 tot 0,5 m³/seconde om het gasmengsel in de ruimte grondig te mengen. Tijdens de metingen moeten in de kamer een gelijkmatige temperatuur en waterstofconcentratie kunnen worden bereikt. De luchtstroom van de ventilatoren of aanjagers mag niet rechtstreeks op het voertuig in de ruimte worden gericht.

4.8. Gassen

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

gezuiverde synthetische lucht (zuiverheid: < 1 ppm C₁-equivalent; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO₂, $< 0,1$ ppm NO); met een zuurstofgehalte tussen 18 en 21 volumepercentage,

waterstof (H₂), minimumzuiverheid 99,5 %.

- 4.8.2. Kalibratie- en instelgassen moeten mengsels van waterstof (H₂) en gezuiverde synthetische lucht bevatten. De werkelijke concentratie van een kalibratiegas moet binnen ± 2 % van de nominale waarde liggen. Wanneer verdunde gassen worden vervaardigd met een gasverdeler, moet de nauwkeurigheid van deze gassen binnen ± 2 % van de werkelijke waarde liggen. De in aanhangsel 1 gespecificeerde concentraties kunnen ook worden verkregen met behulp van een gasverdeler met synthetische lucht als verdunningsgas.

5. TESTPROCEDURE

De test omvat de volgende stappen:

- i) voorbereiding van het voertuig,
- ii) ontladen van de tractiebatterij,
- iii) bepalen van de waterstofemissies tijdens een normale oplaadbeurt,
- iv) ontladen van de batterij,
- v) bepalen van de waterstofemissies tijdens een oplaadbeurt die wordt uitgevoerd met storing van het ingebouwde laadapparaat.

Indien het voertuig tussen de stappen in moet worden verplaatst, moet het naar het volgende testgebied worden geduwd.

5.1. Voorbereiding van het voertuig

De veroudering van de tractiebatterij moet worden gecontroleerd. Hierbij moet worden aangetoond dat het voertuig gedurende zeven dagen voor de test ten minste 300 km heeft afgelegd. Tijdens deze periode moet het voertuig zijn uitgerust met de tractiebatterij waarop de waterstofemissietest wordt uitgevoerd. Zo niet, dan wordt de volgende procedure toegepast.

5.1.1. Het ontladen wordt stopgezet:

- a) wanneer het voertuig niet in staat is om met 65 % van de maximumsnelheid gedurende dertig minuten te rijden, of
- b) wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen, of
- c) wanneer een afstand van 100 km is afgelegd.

5.1.2. Eerste lading van de batterij

Het laden vindt plaats:

- a) met het ingebouwde laadapparaat,
- b) bij een omgevingstemperatuur tussen 293 K en 303 K.

De procedure sluit alle typen externe laadapparaten uit.

Het laden van de tractiebatterij eindigt met automatisch stopzetten door het ingebouwde laadapparaat.

Deze procedure omvat alle bijzondere ladingen van welk type dan ook, zoals vereffeningsladingen of onderhoudsladingen, die automatisch of manueel kunnen worden toegediend.

5.1.3. De procedure van punten 5.1.1 tot en met 5.1.2 moet tweemaal worden herhaald.

5.2. Ontladen van de batterij

De tractiebatterij wordt ontladen terwijl op de testbaan of op een rollenbank enz. wordt gereden met een constante snelheid van $70\% \pm 5\%$ van de maximumsnelheid van het voertuig gedurende dertig minuten.

Het ontladen wordt gestopt:

- a) wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen, of
- b) wanneer de maximumsnelheid van het voertuig lager is dan 20 km/h.

5.3. Impregneren

Binnen vijf minuten na het ontladen van de batterij volgens punt 5.2, wordt het voertuig in de impregneerzone geparkeerd. Het voertuig blijft geparkeerd gedurende minimaal 12 uur en maximaal 36 uur, tussen het einde van de ontlading van de tractiebatterij en het begin van de waterstofemissietest tijdens een normale oplaadbeurt. Gedurende die periode moet het voertuig impregneren bij $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$.

5.4. Waterstofemissietest tijdens een normale oplaadbeurt

5.4.1. Vóór de voltooiing van de impregneerperiode moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen, tot een stabiele waterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.

5.4.2. Het nulpunt en het meetbereik van de waterstofanalysator worden vlak vóór de test ingesteld.

5.4.3. Na het impregneren, wordt het testvoertuig met uitgeschakelde motor en met open ramen en bagageruimte in de meetruimte gebracht.

5.4.4. Het voertuig wordt aangesloten op de netspanning. De batterij wordt opgeladen volgens de normale laadprocedure zoals gespecificeerd in punt 5.4.7.

5.4.5. De deuren van de ruimte worden gesloten en gasdicht afgesloten binnen twee minuten na de elektrische grendeling van de normale oplaadbeurt.

5.4.6. Wanneer de kamer wordt afgesloten, begint de voor de waterstofemissietest gebruikte periode van normaal opladen. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de beginwaarden C_{H_2} , T_i en P_i voor de test onder normaal opladen.

Deze getallen worden gebruikt bij de berekening van de waterstofemissie (zie punt 6). Gedurende de periode van normaal opladen mag de omgevingstemperatuur T in de meetkamer niet minder dan 291 K en niet meer dan 295 K bedragen.

5.4.7. Proceduren voor normaal opladen

De normale oplaadbeurt wordt uitgevoerd met het ingebouwde laadapparaat 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 opgegeven door de fabrikant en correspondeert met de laadintensiteit tijdens vereffeningslading.

Het laden van de tractiebatterij eindigt met automatisch stopzetten door het ingebouwde laadapparaat op een laadtijd van $t_1 + t_2$. Deze laadtijd wordt beperkt tot $t_1 + 5$ h, zelfs als de standaardinstrumenten de bestuurder duidelijk aangeven dat de batterij nog niet volledig is geladen.

5.4.8. Het nulpunt en het meetbereik van de waterstofanalysator worden vlak voor het einde van de test ingesteld.

5.4.9. De emissiebemonsteringsperiode eindigt $t_1 + t_2$ of $t_1 + 5$ h na de start van de eerste bemonstering, zoals beschreven in punt 5.4.6. De verschillende tijden worden opgetekend. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de eindwaarden C_{H_2f} , T_f en P_f van de test met normale lading, die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

5.5. Waterstofemissietest met storing van het ingebouwde laadapparaat

5.5.1. Binnen maximaal zeven dagen na het voltooiën van de voorgaande test, begint de procedure met het ontladen van de tractiebatterij van het voertuig overeenkomstig punt 5.2.

5.5.2. De in punt 5.3 beschreven stappen van de procedure moeten worden herhaald.

5.5.3. Vóór de voltooiing van de impregneerperiode moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen, tot een stabiele waterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.

5.5.4. Het nulpunt en het meetbereik van de waterstofanalysator worden vlak vóór de test ingesteld.

5.5.5. Na het impregneren wordt het testvoertuig met uitgeschakelde motor en met open ramen en bagageruimte in de meetruimte gebracht.

5.5.6. Het voertuig wordt op de netspanning aangesloten. De batterij wordt opgeladen volgens de laadprocedure met storing zoals gespecificeerd in punt 5.5.9.

5.5.7. De deuren van de ruimte worden gesloten en gasdicht afgedicht binnen twee minuten na de elektrische grendeling van de normale laadstap met storing.

5.5.8. Wanneer de kamer wordt afgesloten, begint de voor de waterstofemissietest gebruikte periode van opladen met storing. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de beginwaarden C_{H_2i} , T_i en P_i voor de test met laadstoring.

Deze getallen worden gebruikt bij de berekening van de waterstofemissie (zie punt 6). De omgevingstemperatuur T in de meetkamer mag niet minder dan 291 K (23 °C) en niet meer dan 295 K (31 °C) bedragen tijdens de periode van laadstoring.

5.5.9. Procedure van laadstoring

De laadstoring wordt uitgevoerd met het ingebouwd laadapparaat en omvat de volgende stappen:

- a) laden bij constant vermogen gedurende t'_1 .
- b) laden bij maximaal vermogen gedurende 30 minuten. Tijdens deze fase wordt het ingebouwde laadapparaat geblokkeerd op de maximumstroom.

5.5.10. Het nulpunt en het meetbereik van de waterstofanalysator worden vlak voor het einde van de test ingesteld.

5.5.11. De testperiode eindigt $t'_1 + 30$ minuten na de start van de eerste bemonstering, zoals beschreven in punt 5.8.8. De verlopen tijden worden geregistreerd. De waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de eindwaarden C_{H_2f} , T_f en P_f van de laadstoringtest, die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

6. BEREKENING

Met de resultaten van de in punt 5 beschreven waterstofemissietests kan de emissie van waterstof tijdens de test met normale lading en de test met laadstoring worden berekend. De waterstofemissies bij elk van deze fasen worden berekend met behulp van de begin- en eindwaarden van de waterstofconcentratie, de temperatuur en de druk in de ruimte, en met behulp van het nettovolume van de meetruimte.

De volgende formule wordt gebruikt:

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

waarbij:

M_{H_2} = massa waterstof, in gram

C_{H_2} = gemeten waterstofconcentratie in de ruimte, in ppm (volume)

V = nettovolume van de ruimte in kubieke meter (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 testtemperatuur en -druk

T = omgevingstemperatuur in de kamer, in K

P = absolute druk in de ruimte, in kPa

k = 2,42

waarbij: i = beginwaarde

f = eindwaarde

6.2. Resultaten

de waarden van de door het voertuig uitgestoten waterstofmassa zijn:

M_N = massa van de uitgestoten waterstof tijdens de test bij normale lading, in gram;

M_D = massa van de uitgestoten waterstof tijdens test met laadstoring, in gram.

Aanhangsel 1

KALIBRATIE VAN DE APPARATUUR VOOR HET TESTEN VAN DE WATERSTOFEMISSIE

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 te gebruiken 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, wordt het inwendige volume ervan als volgt 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 ruimte berekend.

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

2.1.2. Het netto inwendige volume wordt berekend door 1,42 m³ af te trekken van het inwendige volume van de ruimte. In plaats van 1,42 m³ kan ook het volume van het geteste voertuig met open ramen en bagageruimte worden gebruikt.2.1.3. De ruimte wordt gecontroleerd zoals beschreven in punt 2.3. Als de gemeten massa waterstof niet tot op $\pm 2\%$ nauwkeurig overeenkomt met de ingespoten massa, moeten er corrigerende maatregelen worden genomen.

2.2. Bepaling van de achtergrondemissie in de ruimte

Via deze methode wordt vastgesteld of de ruimte geen materialen bevat die significante hoeveelheden waterstof afgeven. Deze controle wordt uitgevoerd wanneer de meetruimte in gebruik wordt genomen, na eventuele werkzaamheden in de ruimte die de achtergrondemissie kunnen beïnvloeden en ten minste eenmaal per jaar.

2.2.1. Ruimten met veranderlijk volume mogen hetzij in vergrendelde stand, hetzij in onvergrendelde stand worden gebruikt, zoals beschreven in punt 2.1.1. De omgevingstemperatuur moet tijdens de hierna bedoelde periode van vier uur op 293 K ± 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 monsternemingsperiode van vier uur begint.

2.2.3. De analysator wordt (zo nodig) gekalibreerd en het nulpunt en het meetbereik worden ingesteld.

2.2.4. Blaas de ruimte door totdat een stabiele achtergrondwaterstofconcentratie wordt bereikt. Als de mengventilator nog niet aanstaat, wordt hij ingeschakeld.

2.2.5. Sluit de ruimte af en meet de achtergrondwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de beginwaarden C_{H_2} , T_i en P_i , die bij de berekening van de achtergrondemissie van de ruimte worden gebruikt.

2.2.6. Vervolgens wordt de meetruimte gedurende vier uur onaangeroerd gelaten 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_{H_2f} , T_f en P_f .

2.2.8. Bereken de verandering in de massa koolwaterstoffen in de ruimte tijdens de test volgens punt 2.4. Deze verandering mag niet groter zijn dan 0,5 g.

2.3. Kalibratie en koolwaterstofretentietest van de kamer

Met de kalibratie en de koolwaterstofretentietest van de kamer kan het volgens punt 2.1 berekende volume worden gecontroleerd en wordt tevens de 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 kunnen beïnvloeden, en nadien met een frequentie van ten minste eenmaal per maand. Indien bij zes opeenvolgende maandelijkse retentiecontroles geen corrigerende maatregelen hoeven te worden genomen, mag de lekkage van de ruimte om de drie maanden worden bepaald zolang geen corrigerende maatregelen nodig zijn.

2.3.1. Blaas de ruimte door totdat een stabiele koolwaterstofconcentratie wordt bereikt. Als de mengventilator nog niet aanstaat, wordt hij ingeschakeld. Het nulpunt en het bereik van de waterstofanalysator worden ingesteld; zo nodig wordt de analysator gekalibreerd.

- 2.3.2. Bij ruimten met veranderlijk volume moet de ruimte op het nominale volume worden vergrendeld.
- 2.3.3. Het regelsysteem voor de omgevingstemperatuur wordt aangezet (indien het nog niet aanstaat) en geregeld voor een begintemperatuur van 293 K.
- 2.3.4. Zodra de temperatuur in de ruimte gestabiliseerd is op $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$, wordt de ruimte afgesloten en worden de achtergrondconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de beginwaarden $C_{\text{H}_2\text{i}}$, P_i en T_i die voor kalibratie van de meetruimte worden gebruikt.
- 2.3.5. De ruimte wordt ontgrendeld van het nominale volume.
- 2.3.6. Injecteer een hoeveelheid van ongeveer 100 g waterstof in de meetruimte. De massa van de waterstof moet worden gemeten met een nauwkeurigheid van $\pm 2\%$ 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 $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_f en P_f voor de kalibratie van de ruimte en tevens de beginwaarden $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_i en P_i voor de retentiecontrole.
- 2.3.8. Bereken met de bij de punten 2.3.4 en 2.3.7 verkregen waarden en de bij punt 2.4 gegeven formule de massa waterstof in de ruimte. Deze moet tot op $\pm 2\%$ nauwkeurig overeenkomen met de in punt 2.3.6 gemeten massa waterstof.
- 2.3.9. De inhoud van de kamer moet 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 $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_f en P_f voor de controle van de waterstofretentie.
- 2.3.10. Vervolgens wordt aan de hand van de formule in punt 2.4 en uit de bij de punten 2.3.7 en 2.3.9 verkregen waarden de massa waterstof berekend. Deze massa mag niet meer dan 5 % verschillen van de bij punt 2.3.8 verkregen massa waterstof.
- 2.4. Berekening

De berekening van de nettoverandering in de massa waterstof binnen de meetruimte wordt gebruikt om de achtergrondkoolwaterstofconcentratie en de lekkagesnelheid van de ruimte te bepalen. Met behulp van de volgende formule kan uit de begin- en eindwaarden voor de waterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk, de verandering in massa worden afgeleid:

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

waarbij:

M_{H_2} = massa waterstof, in gram

C_{H_2} = gemeten waterstofconcentratie in de ruimte, in ppm (volume)

V = volume van de ruimte in kubieke meter (m^3), zoals gemeten bij punt 2.1.1

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

T = omgevingstemperatuur in de kamer, in K

P = absolute druk in de meetruimte, in kPa

k = 2,42

waarbij: i = beginwaarde

f = eindwaarde

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. De kalibratiekromme wordt uitgezet 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. De kalibratiekromme wordt berekend met de kleinste-kwadratenmethode. Als de graad van de hieruit 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 kalibratiekromme mag niet meer dan 2 % afwijken van de nominale waarde van ieder kalibratiegas.

- 3.4. Met behulp van de coëfficiënten van de in punt 3.2 verkregen polynoom wordt een tabel opgesteld met de afgelezen waarde en de feitelijke concentratie, 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:

de datum van kalibratie;

de uitslag van de potentiometer bij instelling van bereik en nulpunt (indien van toepassing);

nominale schaal;

referentiegegevens voor elk gebruikt kalibratiegas;

de feitelijke en de afgelezen waarde voor elk gebruikt kalibratiegas, alsmede het procentuele verschil;

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 deze methoden dezelfde nauwkeurigheid wordt bereikt.
-

*Aanhangsel 2***ESSENTIËLE KENMERKEN VAN DE VOERTUIGFAMILIE**

1. PARAMETERS DIE DE FAMILIE AFBAKENEN MET BETREKKING TOT WATERSTOFEMISSIE

De familie kan worden afgebakend aan de hand van elementaire ontwerpparameters die gemeenschappelijk moeten zijn voor de voertuigen binnen de familie. In sommige gevallen kan er interactie optreden tussen de parameters. Er moet rekening worden gehouden met deze effecten 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 waterstofemissie te vallen.

Tractiebatterij:

- Handelsnaam of merk van batterij
- Aanduiding van alle gebruikte typen elektrochemische koppels
- Aantal cellen
- Aantal batterijmodules
- Nominale spanning van de batterij (V)
- Energie van de batterij (kWh)
- Gascombinatiesnelheid (in %)
- Type(n) ventilatie voor batterijmodule(s) of -pak
- Type koelsysteem (indien van toepassing)

Ingebouwd laadapparaat:

- Merk en type van de verschillende delen van het laadapparaat
 - Nominaal uitgangsvermogen (kW)
 - Maximumspanning van lading (V)
 - Maximumintensiteit van lading (A)
 - Merk en type van de regeleenheid (indien van toepassing)
 - Schema van bediening, bedieningsorganen en veiligheid
 - Karakteristieken van laadperioden
-