

BIJLAGE 7

TEST VAN TYPE IV

(bepaling van de verdampingsemissie van voertuigen met elektrische-ontstekingsmotor)

1. INLEIDING

In deze bijlage wordt de methode beschreven voor het uitvoeren van de test van type IV zoals omschreven in punt 5.3.4.

Het betreft hier een methode voor de bepaling van het verlies van koolwaterstoffen door verdamping uit het brandstofsysteem van voertuigen met elektrische-ontstekingsmotor.

2. BESCHRIJVING VAN DE TEST

De verdampingsemissietest (figuur 7/1) heeft ten doel de verdampingsemissie van koolwaterstoffen te bepalen ten gevolge van de schommeling van de dagtemperaturen, van warmtestuwingen tijdens het parkeren en van het rijden in de stad. De test bestaat uit drie fasen:

2.1. voorbereiding van de test met inbegrip van een rijcyclus binnen (deel 1) en buiten (deel 2) de stad;

2.2. bepaling van de warmtestuwverliezen;

2.3. bepaling van het dagemissieverlies;

Het uiteindelijke resultaat van de test wordt bepaald door optelling van de massa van de koolwaterstoffen die vrijkomen tijdens de fase van het warmtestuwverlies en van het dagemissieverlies.

3. VOERTUIG EN BRANDSTOF

3.1. **Voertuig**

3.1.1. Het voertuig moet zich in goede mechanische staat bevinden, ingereden zijn en vóór de test ten minste 3 000 km hebben afgelegd. Het systeem ter beperking van de verdampingsemissie moet gedurende deze periode aangesloten zijn geweest en correct hebben gewerkt; de koolstofhouder(s) moet(en) daarbij normaal zijn gebruikt en mag (mogen) niet abnormaal zijn ontladen of beladen.

3.2. **Brandstof**

3.2.1. Er moet gebruik worden gemaakt van de referentiebrandstof, zoals gespecificeerd in bijlage 10.

4. APPARATUUR VOOR DE VERDAMPINGSTEST

4.1. **Rollenbank**

De rollenbank voldoet aan de voorschriften van bijlage 4.

4.2. **Ruimte voor de meting van de verdampingsemissie**

De ruimte voor de meting van de verdampingsemissie moet een gasdichte rechthoekige meetkamer zijn die groot genoeg is om het geteste 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 van deze bijlage. Het oppervlak aan de binnenkant van de ruimte moet ondoordringbaar en ongevoelig zijn voor koolwaterstoffen. Het temperatuurregelsysteem moet de luchttemperatuur in de ruimte gedurende de test kunnen regelen op het vereiste temperatuur/tijdverloop met een gemiddelde tolerantie van ± 1 K tijdens de duur van de test.

Het regelsysteem moet zodanig worden ingesteld dat een gelijkmatige temperatuurkromme wordt verkregen met zo gering mogelijke doorzwaai, schommeling en instabiliteit rond het gewenste temperatuurverloop op lange termijn. De temperatuur van de binnenwand mag op geen enkel punt gedurende de dagemissietest minder dan 278 K (5 °C) of meer dan 328 K (55 °C) bedragen.

De wanden zijn zodanig ontworpen dat een goede dissipatie van de warmte wordt bevorderd. De temperatuur van de binnenwand mag tijdens de duur van de warmtestuwtest niet minder dan 293 K (20 °C) of meer dan 325 K (52 °C) bedragen.

Er kan een ruimte met veranderlijk volume of met vast volume worden gebruikt om de volumeveranderingen ten gevolge van temperatuurschommelingen in de ruimte op te vangen.

4.2.1. *Ruimte met veranderlijk volume*

De ruimte met veranderlijk volume zet uit en trekt samen volgens de verandering van de temperatuur van de luchtmasa in de ruimte. Twee mogelijkheden om de volumeverandering op te vangen zijn (een) beweegbare wand(en) 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 van deze bijlage gespecificeerde integriteit van de ruimte moet behouden blijven ongeacht het toegepaste ontwerp voor volumeaanpassing.

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

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

4.2.2. *Ruimte met vast volume*

De ruimte met vast volume wordt gebouwd met stugge wanden die de inhoud van de ruimte onveranderd houden; de ruimte moet aan de volgende eisen voldoen.

4.2.2.1. De ruimte moet zijn voorzien van een afvoersysteem dat de lucht tijdens de duur van de test met een laag, constant debiet uit de ruimte zuigt. Een luchtinlaat mag ter compensatie lucht aanvoeren om de afgevoerde lucht te vervangen door omgevingslucht. De aangevoerde lucht moet met actief koolstof worden gefiltreerd om een relatief constant koolwaterstofpeil te garanderen. Het verschil tussen de interne druk in de ruimte en de barometerdruk moet, ongeacht de gebruikte methode voor volumeaanpassing, behouden blijven tussen 0 en -5 hPa.

4.2.2.2. De gebruikte apparatuur moet de massa koolwaterstof in de aanvoer- en uitlaatluchtstroom kunnen meten met een resolutie van 0,01 gram. Er mag een zakbemonsteringssysteem worden gebruikt om proportionele monsters te nemen van de afgevoerde en de aangevoerde lucht in de ruimte. De aan- en afvoerstroom mag ook continu worden geanalyseerd met behulp van een on line vlamionisatiedetector en worden geïntegreerd met de debietmeting voor een continue registratie van de afgevoerde massa koolwaterstof.

4.3. **Analysesystemen**

4.3.1. *Koolwaterstofanalysator*

4.3.1.1. Het gasmengsel binnen de meetkamer wordt geanalyseerd met een koolwaterstofdetector van het type vlamionisatiedetector (FID). 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 teruggedleid, bij voorkeur naar een punt vlak na de uitlaat van de mengventilator.

4.3.1.2. De koolwaterstofanalysator moet een responstijd tot 90 % van de definitieve uitslag van minder dan 1,5 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 ± 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 ± 20 % van de volleschaalwaarde.

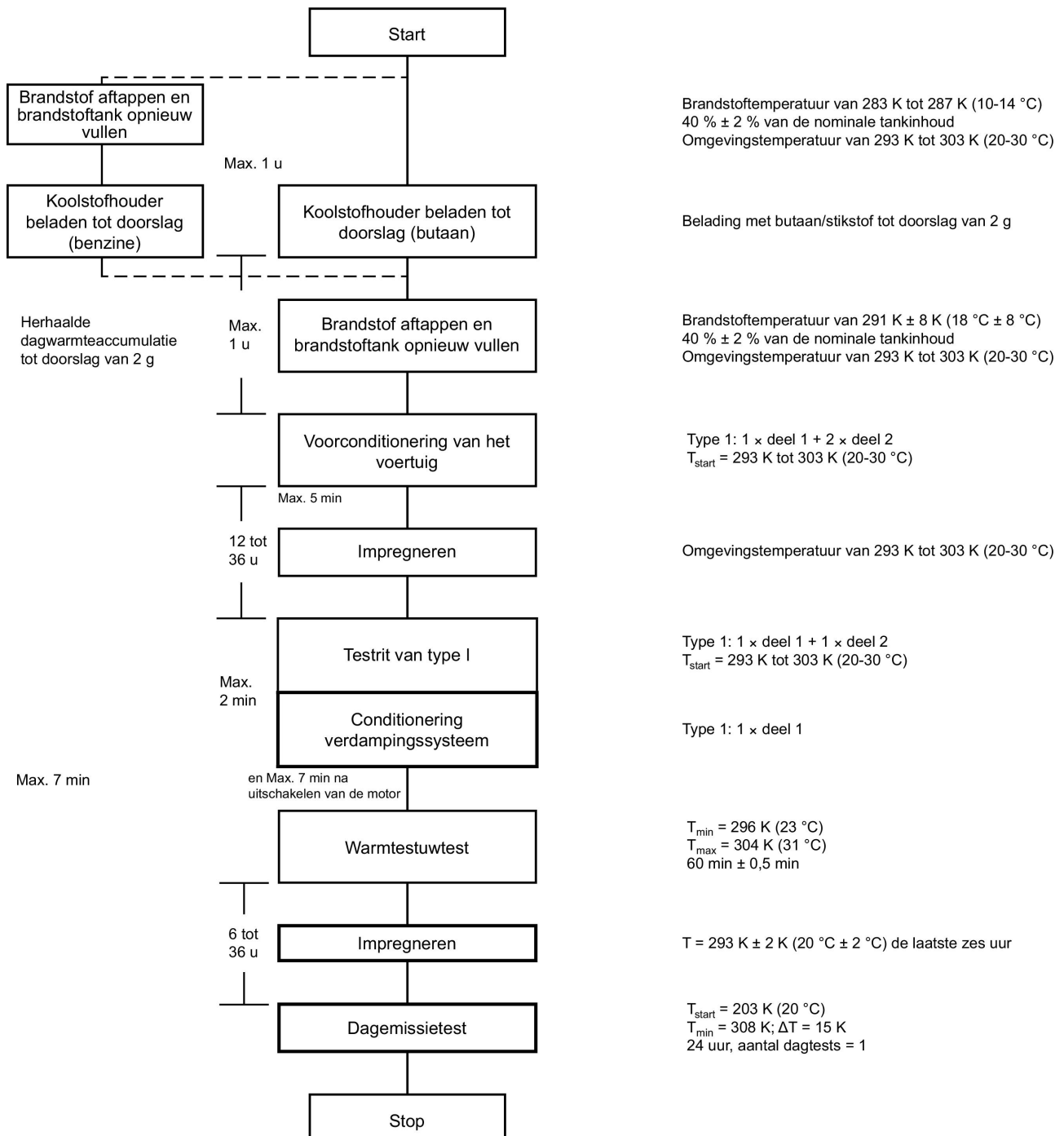
Figuur 7/1

Bepaling van de verdampingsemissies

Inrijperiode van 3 000 km (zonder excessieve ontlading/belading)

Inlooptijd van de koolstofhouder(s) gecontroleerd

Stoomreiniging van het voertuig (indien nodig)

**Opmerkingen:**

1. Families van verdampingsemissiebeperking — nadere gegevens.
2. De uitlaatemissies mogen tijdens de testrit van type I worden gemeten, maar mogen niet voor wettelijke doeleinden worden gebruikt. De uitlaatemissietests voor wettelijke doeleinden vinden afzonderlijk plaats.

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

4.3.2. *Gegevensregistratiesysteem voor de koolwaterstofanalysator*

4.3.2.1. De koolwaterstofanalysator moet worden uitgerust met apparatuur waarmee het elektrische signaal met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut kan worden vastgelegd op een papierschrijver of in een ander systeem voor gegevensverwerking. Het registratiesysteem moet functionele kenmerken hebben die ten minste gelijkwaardig zijn aan het geregistreerde signaal en moet de resultaten permanent registreren. Bij de registratie moet duidelijk worden aangegeven op welk tijdstip de warmtestuwtest en de dagemissietest beginnen en eindigen (met inbegrip van begin- en eindpunt van de bemonsteringsperiode en van de verstreken tijd tussen begin en einde van elke test).

4.4. **Verwarming van de brandstoftank (alleen van toepassing bij belading van de koolstofhouder bij benzinemotoren)**

4.4.1. De brandstof in de tank(s) van het voertuig moet worden verwarmd met een regelbare warmtebron, bv. een verwarmingskussen van 2 000 W. Het verwarmingssysteem moet de wanden van de tank onder het niveau van de brandstof gelijkmatig verwarmen, zodat er geen plaatselijke oververhitting van de brandstof optreedt. De damp in de tank boven de brandstof mag niet worden verwarmd.

4.4.2. De apparatuur voor verwarming van de tank moet het mogelijk maken de brandstof in de tank binnen 60 minuten van 289 K (16 °C) gelijkmatig te verwarmen met 14 K, waarbij de temperatuursensor wordt geplaatst zoals aangegeven in punt 5.1.1. Het verwarmingssysteem moet de brandstoftemperatuur tijdens de verwarming van de tank kunnen regelen tot op 1,5 K van de vereiste temperatuur.

4.5. **Temperatuurregistratie**

4.5.1. 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.

4.5.2. De temperatuur in de brandstoftank(s) wordt geregistreerd met behulp van sensoren die in de brandstoftank worden geplaatst overeenkomstig punt 5.1.1 in geval van belading van de koolstofhouder bij benzinemotoren.

4.5.3. De temperaturen moeten gedurende de hele meting van de verdampingsemmissie met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd of in een systeem voor gegevensverwerking worden opgeslagen.

4.5.4. De nauwkeurigheid van het temperatuurregistratiesysteem moet binnen $\pm 1,0$ K liggen en de resolutie van de temperatuur moet maximaal $\pm 0,4$ K bedragen.

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

4.6. **Drukregistratie**

4.6.1. Het verschil Δp tussen de barometerdruk in de testzone en de inwendige druk in de testruimte moet gedurende de hele meting van de verdampingsemmissie met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd of in een systeem voor gegevensverwerking worden opgeslagen.

4.6.2. De nauwkeurigheid van het drukregistratiesysteem moet binnen ± 2 kPa liggen en de resolutie van de druk moet maximaal $\pm 0,2$ kPa bedragen.

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

4.7. **Ventilatoren**

4.7.1. Door gebruik van een of meer ventilatoren of aanjagers met de deur(en) open moet het mogelijk zijn de koolwaterstofconcentratie in de meetkamer terug te brengen tot de koolwaterstofconcentratie in de omgeving.

4.7.2. De meetkamer moet voorzien zijn van een of meer ventilatoren of aanjagers met een gelijksoortige capaciteit van 0,1 tot 0,5 m³/min waarmee het gasmengsel in de ruimte grondig moet worden gemengd. Tijdens de metingen moeten in de kamer een gelijkmatige temperatuur en koolwaterstofconcentratie 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);
zuurstofconcentratie van 18 tot 21 vol.-%;
- voedingsgas voor de koolwaterstofanalysator: 40 ± 2 % waterstof, aangevuld met helium met minder dan 1 ppm C₁-equivalent koolwaterstof, en minder dan 400 ppm CO₂).
- Propana (C₃H₈): Minimumzuiverheid van 99,5 %.
- Butaan (C₄H₁₀): minimumzuiverheid van 98 %.
- Stikstof (N₂): minimumzuiverheid van 98 %.

4.8.2. Er moeten kalibratie- en ijk-gassen beschikbaar zijn die mengsels van propana (C₃H₈) en gezuiverde synthetische lucht bevatten. De werkelijke concentraties van een kalibratiegas moeten binnen ± 2 % van de vermelde cijfers 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.

4.9. **Overige apparatuur**

4.9.1. De absolute vochtigheid in de testruimte kan tot op ± 5 % nauwkeurig worden gemeten.

5. TESTPROCEDURE

5.1. **Vorbereiding van de test**

5.1.1. Het voertuig wordt vóór de test als volgt mechanisch voorbereid:

- a) het uitlaatsysteem van het voertuig mag geen lekken vertonen;
- b) het voertuig mag vóór de test met stoom worden gereinigd;
- c) in geval van belading van de koolstofhouder bij benzinemotoren (punt 5.1.5) moet de brandstoftank van het voertuig worden uitgerust met een temperatuursensor, zodat de temperatuur kan worden gemeten in het midden van de brandstof in de tank, wanneer deze tot 40 % van zijn maximuminhoud is gevuld;
- d) er mogen extra pakkingen, adapters of voorzieningen in het brandstofsysteem worden aangebracht om de brandstoftank volledig te kunnen laten leeglopen. Hiervoor zijn geen wijzigingen in de wand van de brandstoftank nodig;
- e) de fabrikant mag een testmethode voorstellen om rekening te houden met het verlies aan koolwaterstof door verdamping die alleen afkomstig is van het brandstofsysteem van het voertuig.

5.1.2. Het voertuig wordt in de testruimte gebracht, waar de omgevingstemperatuur tussen 293 en 303 K (20 en 30 °C) ligt.

5.1.3. De inlooptijd van de koolstofhouder(s) moet worden gecontroleerd. Het volstaat hierbij aan te tonen dat ze ten minste 3 000 km in gebruik waren. Zo niet, dan wordt de volgende procedure gevolgd. Indien in het systeem meer dan een houder wordt gebruikt, moet deze procedure voor elk van de houders worden toegepast.

5.1.3.1. De koolstofhouder wordt uit het voertuig verwijderd. Hierbij wordt met zorg erop toegezien dat het brandstofsysteem intact blijft en niet wordt beschadigd.

5.1.3.2. Controleer het gewicht van de houder.

- 5.1.3.3. Verbind de koolstofhouder met een brandstoftank (eventueel extern) die tot 40 % met referentiebrandstof is gevuld.
- 5.1.3.4. De temperatuur van de brandstof in de brandstoftank moet tussen 183 K (10 °C) en 287 K (14 °C) liggen.
- 5.1.3.5. Verwarm de (externe) brandstoftank van 288 tot 318 K (van 15 tot 45 °C) (stijging van 1 °C per negen minuten).
- 5.1.3.6. Indien de koolstofhouder doorslaat voordat een temperatuur van 318 K (45 °C) is bereikt, moet de warmtebron worden uitgeschakeld. Daarna wordt de koolstofhouder gewogen. Indien de koolstofhouder niet doorsloeg tijdens de verwarming tot 318 K (45 °C), moet de procedure van punt 5.1.3.3 worden herhaald totdat doorslag plaatsvindt.
- 5.1.3.7. Het doorslaan kan worden gecontroleerd volgens de beschrijving van de punten 5.1.5 en 5.1.6 van deze bijlage, of met behulp van een andere bemonsterings- en analyseopstelling waarmee de emissie van koolwaterstoffen bij het doorslaan van de koolstofhouder kan worden gedetecteerd.
- 5.1.3.8. Spoel de koolstofhouder met 25 ± 5 liter laboratoriumlucht per minuut totdat 300-maal het volume van de houder is uitgewisseld.
- 5.1.3.9. Controleer het gewicht van de houder.
- 5.1.3.10. Herhaal de in de punten 5.1.3.4 tot en met 5.1.3.9 beschreven procedurestappen negenmaal. De test mag eerder worden afgebroken, maar pas na drie inloopcycli, indien het gewicht van de koolstofhouder na de laatste cycli stabiel is gebleven.
- 5.1.3.11. Sluit de verdampingsemissiehouder opnieuw aan en breng het voertuig in de normale rijklare staat.
- 5.1.4. Voor de voorconditionering van de koolstofhouder moet een van de in de punten 5.1.5 en 5.1.6 beschreven methoden worden gebruikt. Voor voertuigen met meer dan een houder wordt iedere houder afzonderlijk voorgeconditioneerd.
- 5.1.4.1. De emissies van de koolstofhouder worden gemeten om het doorslagpunt te bepalen.
- Het doorslagpunt wordt hier gedefinieerd als het punt waarop een gecumuleerde hoeveelheid koolwaterstoffen van 2 gram is afgegeven.
- 5.1.4.2. Het doorslagpunt kan worden geverifieerd met behulp van de in de punten 5.1.5 en 5.1.6 beschreven verdampingsemissieruimte. Het doorslagpunt kan eveneens worden bepaald met behulp van een hulpkoolstofhouder die stroomafwaarts van de koolstofhouder van het voertuig wordt aangesloten. Vóór het beladen moet de hulpkoolstofhouder grondig worden gespoeld met droge lucht.
- 5.1.4.3. De meetkamer moet vlak voor de test verschillende minuten worden doorgeblazen totdat een stabiele achtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.
- Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor de test ingesteld.
- 5.1.5. Belading van de koolstofhouder door herhaalde warmteaccumulatie tot doorslag
- 5.1.5.1. De brandstoftank(s) van het voertuig (de voertuigen) wordt (worden) geleegd met de brandstoftanktapper(s). Dit moet zodanig gebeuren dat de op het voertuig aangebrachte apparatuur voor beperking van de verdamping niet abnormaal wordt ontladen of beladen. Normaal gesproken volstaat het hiertoe de brandstoftankdop te verwijderen.
- 5.1.5.2. De brandstoftank(s) wordt (worden) opnieuw gevuld met referentiebrandstof met een temperatuur van 283 tot 287 K (10 tot 14 °C) tot 40 ± 2 % van de normale tankinhoud. De brandstoftankdop(pen) van het voertuig wordt (worden) hierna aangebracht.
- 5.1.5.3. Binnen het uur na het vullen wordt het voertuig met uitgeschakelde motor in de verdampingsemissieruimte geplaatst. De sensor voor het meten van de temperatuur in de brandstoftank wordt aangesloten op het registratiesysteem. Een warmtebron wordt op de juiste plaats ten opzichte van de brandstoftank(s) aangebracht en met de temperatuurregeling verbonden. De warmtebron is in punt 4.4 beschreven. Wanneer een voertuig met meer dan een brandstoftank is uitgerust, worden alle tanks op dezelfde hieronder beschreven wijze verwarmd. De temperatuur van de tanks moet tot op $\pm 1,5$ K nauwkeurig gelijk zijn.

- 5.1.5.4. De brandstof kan kunstmatig worden verwarmd tot de begindagtemperatuur van 293 K (20 °C) ± 1 K.
- 5.1.5.5. Zodra de brandstoftemperatuur ten minste 292 K (19 °C) bereikt, wordt de blazer uitgeschakeld, worden de deuren van de ruimte dichtgedaan en gasdicht afgesloten en wordt begonnen met het meten van de koolwaterstofconcentratie in de ruimte.
- 5.1.5.6. Wanneer de temperatuur van de brandstof in de brandstoftank is opgelopen tot 293 K (20 °C), begint een periode van lineaire warmteaccumulatie van 15 K (15 °C). De brandstof wordt zodanig verwarmd dat de temperatuur van de brandstof tijdens de verwarming tot op ± 1,5 K nauwkeurig overeenkomt met onderstaande functie. De sinds het begin van de warmteaccumulatie verstreken tijd en de temperatuurstijging worden geregistreerd.

$$T_r = T_0 + 0,2333 \cdot t$$

waarin:

T_r = vereiste temperatuur (K);

T_0 = aanvankelijke temperatuur (K);

t = tijd vanaf het begin van de warmteaccumulatie in de tank, in minuten.

- 5.1.5.7. Zodra het doorslagpunt is bereikt of, indien dit eerder optreedt, de temperatuur van de brandstof is gestegen tot 308 K (35 °C), wordt de warmtebron uitgeschakeld, worden de deuren van de ruimte ontsloten en geopend en wordt de brandstoftankdop van het voertuig verwijderd. Indien er geen doorslag heeft plaatsgevonden wanneer de temperatuur is opgelopen tot 308 K (35 °C), wordt de warmtebron van het voertuig verwijderd, wordt het voertuig uit de verdampingsemisseriesuimte gereden en wordt de hele procedure van punt 5.1.7 herhaald totdat doorslag plaatsvindt.

5.1.6. *Belading met butaan tot doorslag*

- 5.1.6.1. Indien de ruimte wordt gebruikt voor het bepalen van het doorslagpunt (zie punt 5.1.4.2) moet het voertuig met uitgeschakelde motor in de verdampingsemisseriesuimte worden geplaatst.

- 5.1.6.2. Maak de verdampingsemisseriesuithouder gereed voor belading. De houder mag niet uit het voertuig worden genomen tenzij hij op zijn normale plaats zo moeilijk toegankelijk is dat hij redelijkerwijs alleen kan worden beladen door hem uit het voertuig te nemen. Hierbij wordt met zorg erop toegezien dat het brandstofsysteem intact blijft en niet wordt beschadigd.

- 5.1.6.3. Belaad de houder met een mengsel van 50 volumepercenten butaan en 50 volumepercenten stikstof bij een debiet van 40 gram butaan per uur.

- 5.1.6.4. Zodra het doorslagpunt van de houder is bereikt, moet de dampbron worden uitgeschakeld.

- 5.1.6.5. Sluit de verdampingsemisseriesuithouder opnieuw aan en breng het voertuig in de normale rijklare staat.

5.1.7. *Brandstof aftappen en vullen*

- 5.1.7.1. De brandstoftank(s) van het voertuig (de voertuigen) wordt (worden) gelegeerd met de brandstoftankaftapper(s). Dit moet zodanig gebeuren dat de op het voertuig aangebrachte apparatuur voor beperking van de verdamping niet abnormaal wordt ontladen of beladen. Normaal gesproken volstaat het hiertoe de brandstoftankdop te verwijderen.

- 5.1.7.2. De brandstoftank(s) wordt (worden) opnieuw gevuld met referentiebrandstof met een temperatuur van 291 ± 8 K (18 ± 8 °C) tot 40 ± 2 % van de normale tankinhoud. De brandstoftankdop(pen) van het voertuig wordt (worden) hierna aangebracht.

5.2. **Voorconditionering**

- 5.2.1. Binnen één uur na voltooiing van de belading van de koolstofhouder overeenkomstig punt 5.1.5 of 5.1.6 wordt het voertuig op de rollenbank geplaatst en worden eenmaal deel 1 en tweemaal deel 2 van de in bijlage 4 beschreven rijcycli van de test van type I gereden. Hierbij worden geen monsters van de uitlaatgassen genomen.

5.3. Impregneren

- 5.3.1. Binnen vijf minuten na afloop van de in punt 5.2.1 gespecificeerde voorconditionering wordt de motorkap volledig gesloten en wordt het voertuig van de rollenbank gereden en in de impregneringsruimte geplaatst. Het voertuig moet hier minimaal 12 en maximaal 36 uur blijven staan. De temperatuur van de motorolie en die van de koelvloeistof moeten aan het eind van deze periode binnen ± 3 K van de omgevingstemperatuur zijn gekomen.

5.4. Rollenbanktest

- 5.4.1. Na de impregneringsperiode wordt met het voertuig een volledige rijcyclus van type I uitgevoerd zoals beschreven in bijlage 4 (stadscyclus met koude start en cyclus buiten de stad). Daarna wordt de motor uitgeschakeld. Tijdens deze cyclus kunnen monsters van de uitlaatgassen worden genomen. De resultaten worden echter niet gebruikt voor de typegoedkeuring met betrekking tot de uitlaatemissie.
- 5.4.2. Binnen twee minuten na beëindiging van de rijcyclus van type I zoals beschreven in punt 5.4.1 wordt met het voertuig een volgende conditioneringscyclus gereden bestaande uit een stadscyclus (warme start) van de test van type I. Daarna wordt de motor opnieuw uitgeschakeld. Hierbij hoeven geen monsters van de uitlaatgassen te worden genomen.

5.5. Test voor emissie door warmtestuwverliezen

- 5.5.1. Vóór de voltooiing van de testrit moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen, totdat een stabiele koolwaterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.
- 5.5.2. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor de test ingesteld.
- 5.5.3. Aan het eind van de rijcyclus wordt de motorkap volledig gesloten en worden alle aansluitingen tussen het voertuig en de testopstelling losgekoppeld. Vervolgens wordt het voertuig met minimaal gebruik van het gaspedaal naar de meetkamer gereden. De motor moet worden uitgeschakeld, voordat enig deel van het voertuig de meetkamer binnenkomt. Het tijdstip waarop de motor wordt uitgeschakeld, wordt geregistreerd op het gegevensregistratiesysteem voor het meten van de verdampingsemisatie en de registratie van de temperatuur begint. De ramen en de bagageruimte van het voertuig worden op dit moment geopend, voorzover ze nog niet open waren.
- 5.5.4. Het voertuig moet met uitgeschakelde motor in de meetkamer worden geduwd of op een andere wijze daarheen worden gebracht.
- 5.5.5. De deuren van de meetkamer worden binnen twee minuten na uitschakeling van de motor en binnen zeven minuten na het einde van de conditioneringscyclus dichtgedaan en gasdicht afgesloten.
- 5.5.6. Wanneer de kamer wordt afgesloten, begint een warmtestuwperiode van $60 \pm 0,5$ minuten. De koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de beginwaarden C_{HCO} , T_i en P_i voor de warmtestuwtest. Deze getallen worden gebruikt bij de berekening van de verdampingsemisatie (zie punt 6). Gedurende de warmtestuwperiode van 60 minuten mag de omgevingstemperatuur T in de meetkamer niet minder dan 296 K en niet meer dan 304 K bedragen.
- 5.5.7. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor het einde van de testperiode van $60 \pm 0,5$ minuten ingesteld.
- 5.5.8. Aan het eind van de testperiode van $60 \pm 0,5$ minuten wordt de koolwaterstofconcentratie in de kamer gemeten. Ook worden de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden C_{HCO} , T_f en P_f voor de warmtestuwtest, die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.
- 5.6. Impregneren**
- 5.6.1. Het testvoertuig wordt met uitgeschakelde motor naar de impregneringsruimte geduwd of op een andere wijze daarheen gebracht en geïmpregneerd gedurende niet minder dan 6 en niet meer dan 36 uur tussen het einde van de warmtestuwtest en het begin van de dagemissietest. Tijdens deze periode moet het voertuig gedurende ten minste 6 uur worden geïmpregneerd bij 293 ± 2 K (20 ± 2 °C).

5.7. **Dagemissietest**

- 5.7.1. Het testvoertuig wordt blootgesteld aan één omgevingstemperatuurcyclus waarbij de kromme van aanhangsel 2 van deze bijlage wordt gevolgd met een maximale afwijking van ± 2 K op elk willekeurig tijdstip. De gemiddelde afwijking tussen de temperatuur en de kromme berekend aan de hand van de absolute waarde van iedere gemeten afwijking, mag niet meer bedragen dan ± 1 K. De omgevingstemperatuur wordt ten minste eenmaal per minuut gemeten. De temperatuurcyclus begint op het tijdstip $T_{\text{start}} = 0$, zoals omschreven in punt 5.7.6.
- 5.7.2. De meetkamer moet vlak voor de test verschillende minuten worden doorgeblazen, totdat een stabiele achtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.
- 5.7.3. Het testvoertuig wordt met uitgeschakelde motor en met open ramen en bagageruimte in de meetruimte gebracht. De mengventilatoren worden zodanig geregeld dat onder de brandstoftank van het testvoertuig een luchtcirculatie van ten minste 8 km/h wordt aangehouden.
- 5.7.4. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor de test ingesteld.
- 5.7.5. De deuren van de meetkamer worden dichtgedaan en gasdicht afgesloten.
- 5.7.6. Binnen tien minuten na het dichtdoen en afsluiten van de deuren worden de koolwaterstofconcentratie, de barometerdruk en de temperatuur gemeten die de beginwaarden $C_{\text{HC}i}$, P_i en T_i voor de dagemissietest leveren. Dit is het tijdstip waarop $T_{\text{start}} = 0$.
- 5.7.7. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor het einde van de test ingesteld.
- 5.7.8. De emissiebemonsteringsperiode eindigt 24 uur ± 6 minuten na de start van de eerste bemonstering, zoals beschreven in punt 5.7.6. De verstreken tijd wordt geregistreerd. De koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de eindwaarden $C_{\text{HC}f}$, T_f en P_f van de dagemissietest, die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt. Hiermee is de verdampingsemisietest voltooid.

6. **BEREKENING**

- 6.1. Met de resultaten van de in punt 5 beschreven verdampingsemisietests kan de emissie van koolwaterstoffen tijdens de dagemissietest en de warmtestuwtest worden berekend. De verdampingsverliezen in elk van deze fasen worden berekend met behulp van de begin- en eindwaarden van de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de druk in de ruimte en het nettovolume van de meetruimte. De volgende formule wordt gebruikt:

$$M_{\text{HC}} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{\text{HC}f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{\text{HC}i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{\text{HC,out}} - M_{\text{HC,i}}$$

waarin:

- M_{HC} = massa koolwaterstof (in g);
- $M_{\text{HC,out}}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte verlaten, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagemissietest (in g);
- $M_{\text{HC,i}}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte binnenkomen, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagemissietest (in g);
- C_{HC} = gemeten koolwaterstofconcentratie in de ruimte (in ppm (volume) C_1 -equivalent);
- V = nettovolume van de ruimte in kubieke meters, gecorrigeerd naar 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 m³ afgetrokken;
- T = omgevingstemperatuur in de kamer (in K);
- P = barometerdruk (in kPa);
- H/C = waterstof/koolstofverhouding;
- k = $1,2 \cdot (12 + H/C)$;

waarin:

- i = beginwaarde;
- f = eindwaarde;
- H/C = 2,33 voor verliezen tijdens de dagemissietest;
- H/C = 2,20 voor warmtestuwverliezen.

6.2. Eindresultaat van de test

De totale massa van de door het voertuig uitgestoten koolwaterstoffen wordt als volgt berekend:

$$M_{\text{totaal}} = M_{\text{DI}} + M_{\text{HS}}$$

waarin:

- M_{totaal} = totale door het voertuig uitgestoten massa (in g);
- M_{DI} = massa van de uitgestoten koolwaterstoffen tijdens de dagemissietest (in g);
- M_{HS} = massa van de uitgestoten koolwaterstoffen tijdens de warmtestuwtest (in g).

7. OVEREENSTEMMING VAN DE PRODUCTIE

7.1. Voor routinekeuringen aan het eind van de productielijn kan de houder van de goedkeuring de overeenstemming aantonen door middel van steekproeven met voertuigen die aan de volgende voorschriften voldoen.

7.2. Lekkagetest

7.2.1. Openingen van het emissiebeperkingsysteem naar de buitenlucht moeten worden afgesloten.

7.2.2. Op het brandstofsysteem wordt een druk van 370 ± 10 mm H₂O uitgeoefend.

7.2.3. Wanneer de druk is gestabiliseerd, wordt het brandstofsysteem afgesloten van de druktoevoer.

7.2.4. Na afsluiting van het brandstofsysteem mag de druk in vijf minuten met niet meer dan 50 mm H₂O dalen.

7.3. Ontluchtingstest

7.3.1. Openingen van het emissiebeperkingsysteem naar de buitenlucht moeten worden afgesloten.

7.3.2. Op het brandstofsysteem wordt een druk van 370 ± 10 mm H₂O uitgeoefend.

7.3.3. Wanneer de druk is gestabiliseerd, wordt het brandstofsysteem afgesloten van de druktoevoer.

7.3.4. De ontluchtingsopeningen van het emissiebeperkingsysteem naar de buitenlucht worden in de oorspronkelijke toestand hersteld.

7.3.5. De druk van het brandstofsysteem moet in ten minste 30 seconden maar binnen twee minuten tot onder 100 mm H₂O zakken.

7.3.6. Op verzoek van de fabrikant kan de functionele ontluchtingscapaciteit met een andere gelijkwaardige methode worden aangetoond. De fabrikant moet in de loop van de typegoedkeuringsprocedure deze methode demonstreren voor de technische dienst.

7.4. Ontlaadtest

7.4.1. Apparatuur waarmee een luchtstroomsnelheid van 1,0 liter per minuut kan worden gedetecteerd, wordt op de luchtinlaat bevestigd en een drukvat dat voldoende groot is om een te verwaarlozen effect op het ontlaadsysteem te hebben, wordt via een wisselafsluiter of anders op de luchtinlaat aangesloten.

- 7.4.2. Een andere mogelijkheid is dat de fabrikant een debietmeter naar eigen keuze gebruikt, mits deze door de bevoegde instantie wordt geaccepteerd.
- 7.4.3. Het voertuig moet zodanig werken dat elk aspect of onderdeel van het ontlaadsysteem dat een belemmering voor het ontladen kan vormen, wordt gedetecteerd en de omstandigheden worden geregistreerd.
- 7.4.4. Terwijl de motor draait, met inachtneming van de in punt 7.4.3 vermelde limieten, wordt de luchtstroming bepaald door:
- 7.4.4.1. inschakeling van het in punt 7.4.1 vermelde apparaat. Er moet een drukdaling worden waargenomen van de atmosferische druk naar een niveau dat erop wijst dat er binnen één minuut een volume van 1,0 liter lucht in het verdampingsemissiebeperkingsstelsel is gestroomd; of
- 7.4.4.2. indien een andere debietmeetinrichting wordt gebruikt, moet een aanwijzing van ten minste 1,0 liter per minuut worden afgelezen.
- 7.4.4.3. Op verzoek van de fabrikant kan een andere ontlaadtestmethode worden toegepast, indien de methode in de loop van de typegoedkeuringsprocedure is voorgelegd aan de technische dienst die deze ook heeft geaccepteerd.
- 7.5. De bevoegde instantie die de typegoedkeuring heeft verleend, kan op elk tijdstip de in elke productie-eenheid toegepaste methoden voor de controle van de overeenstemming verifiëren.
- 7.5.1. De inspecteur neemt een voldoende groot monster van de serie.
- 7.5.2. De inspecteur kan deze voertuigen testen door toepassing van punt 8.2.5.
- 7.6. Indien niet aan de voorschriften van punt 7.5 wordt voldaan, zorgt de bevoegde instantie ervoor dat alle noodzakelijke maatregelen worden genomen om de productie zo snel mogelijk weer in overeenstemming te brengen.
-

BIJLAGE 7

Aanhangsel 1

KALIBRATIE VAN APPARATUUR VOOR VERDAMPINGSEMISSIE TESTS

1. KALIBRATIEFREQUENTIE EN -METHODEN

- 1.1. Alle apparatuur moet vóór het eerste gebruik en daarna zo vaak als nodig is en in elk geval in de maand vóór de typegoedkeuringstests worden gekalibreerd. De te gebruiken kalibratiemethoden worden in dit aanhangsel beschreven.
- 1.2. Normaal moeten de eerstgenoemde temperatuurreksen worden gebruikt. Als alternatief mogen de temperatuurreksen tussen vierkante haken worden gebruikt.

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.

Voor ruimten met veranderlijk volume moet de ruimte op een vast volume worden vergrendeld, terwijl de omgevingstemperatuur in de ruimte constant op 303 K (30 °C) [302 K (29 °C)] wordt gehouden. Dit nominale volume moet binnen $\pm 0,5\%$ van de opgetekende waarde kunnen worden herhaald.

- 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 propaan niet tot op $\pm 2\%$ nauwkeurig overeenkomt met de ingespoten massa, moeten maatregelen worden genomen om dit te corrigeren.

2.2. **Bepaling van de achtergrondemissie in de ruimte**

Via deze methode wordt vastgesteld of de ruimte geen materialen bevat die significante hoeveelheden koolwaterstoffen afgeven. Deze controle moet worden uitgevoerd wanneer de ruimte 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, zoals beschreven in punt 2.1.1, hetzij in onvergrendelde stand worden gebruikt. De omgevingstemperatuur moet tijdens de hierna bedoelde periode van vier uur op 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) [309 ± 2 K (36 ± 2 °C)] worden gehouden.
- 2.2.2. Ruimten met vast volume moeten worden gebruikt met gesloten luchtinlaat en -uitlaat. De omgevingstemperatuur moet tijdens de hierna bedoelde periode van vier uur op 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) [309 ± 2 K (36 ± 2 °C)] worden gehouden.
- 2.2.3. De ruimte mag worden afgesloten en de mengventilator mag worden aangezet gedurende een periode van ten hoogste twaalf uur voordat de bemonsteringsperiode van vier uur begint.
- 2.2.4. Kalibreer de analysator (indien nodig) en stel het nulpunt en het meetbereik in.
- 2.2.5. Blaas de ruimte door totdat een stabiele achtergrondkoolwaterstofconcentratie wordt bereikt. Als de mengventilator nog niet aanstaat, wordt hij ingeschakeld.
- 2.2.6. Sluit de ruimte af en meet de achtergrondkoolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de beginwaarden C_{HCi} , T_i en P_i die bij de berekening van de achtergrondemissie van de ruimte worden gebruikt.

- 2.2.7. Laat vervolgens de ruimte gedurende vier uur met ingeschakelde mengventilator ongestoord.
- 2.2.8. Na die periode wordt de koolwaterstofconcentratie in de kamer met dezelfde analysator gemeten. Ook worden de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden C_{HCF} , T_f en P_f .
- 2.2.9. Bereken de verandering in de massa koolwaterstoffen in de ruimte tijdens de test volgens punt 2.4. Deze verandering mag niet groter zijn dan 0,05 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 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 koolwaterstofanalysator worden ingesteld; indien nodig wordt de analysator gekalibreerd.
- 2.3.2. Bij ruimten met veranderlijk volume moet de ruimte op het nominale volume worden vergrendeld. Bij ruimten met vast volume moeten de luchtinlaat en -uitlaat worden gesloten.
- 2.3.3. Het regelsysteem voor de omgevingstemperatuur wordt aangezet (indien het nog niet aanstaat) en geregeld voor een begintemperatuur van 308 K (35 °C) [309 K (36 °C)].
- 2.3.4. Zodra de temperatuur in de ruimte gestabiliseerd is op 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) [309 ± 2 K (36 ± 2 °C)], wordt de ruimte afgesloten en worden de achtergrondconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de beginwaarden C_{HCF} , T_i en P_i die bij de kalibratie van de meetruimte worden gebruikt.
- 2.3.5. Breng een hoeveelheid van ongeveer 4 g propaan in de meetruimte. De massa van het propaan moet worden gemeten met een nauwkeurigheid en precisie van ± 2 % van de gemeten waarde.
- 2.3.6. Laat de inhoud van de meetkamer zich gedurende vijf minuten vermengen en meet vervolgens de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de eindwaarden C_{HCF} , T_f en P_f voor de kalibrering van de ruimte en tevens de beginwaarden C_{HCF} , T_i en P_i voor de retentiecontrole.
- 2.3.7. Bereken met de in de punten 2.3.4 en 2.3.6 verkregen waarden en de in punt 2.4 gegeven formule de massa propaan in de ruimte. Deze moet tot op ± 2 % nauwkeurig overeenkomen met de in punt 2.3.5 gemeten massa propaan.
- 2.3.8. Bij ruimten met veranderlijk volume moet het nominale volume van de ruimte worden ontgrendeld. Bij ruimten met vast volume moeten de luchtinlaat en -uitlaat worden geopend.
- 2.3.9. Binnen 15 minuten na het afsluiten van de ruimte wordt een begin gemaakt met het cyclisch afkoelen en opwarmen van de omgevingstemperatuur van 308 K (35 °C) tot 293 K (20 °C) en weer terug naar 308 K (35 °C) [308,6 K (35,6 °C) tot 295,2 K (22,2 °C) en weer terug naar 308,6 K (35,6 °C)] gedurende een periode van 24 uur volgens de in aanhangsel 2 beschreven kromme [alternatieve kromme]. (Toleranties zoals aangegeven in punt 5.7.1 van bijlage 7.)
- 2.3.10. Aan het einde van deze periode van 24 uur worden de uiteindelijke koolwaterstofconcentratie, temperatuur en barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden C_{HCF} , T_f en P_f voor de controle van de koolwaterstofretentie.
- 2.3.11. Bereken de massa koolwaterstoffen aan de hand van de formule van punt 2.4 en de in de punten 2.3.10 en 2.3.6 verkregen meetwaarden. Deze massa mag niet meer dan 3 % verschillen van de in punt 2.3.7 berekende massa koolwaterstoffen.

2.4. Berekeningen

De berekening van de nettoverandering in de massa koolwaterstoffen 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 koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk de verandering in massa worden afgeleid:

$$M_{\text{HC}} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{\text{HC},f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{\text{HC},i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{\text{HC},\text{out}} - M_{\text{HC},i}$$

waarin:

- M_{HC} = massa koolwaterstof (in g);
- $M_{\text{HC},\text{out}}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte verlaten, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagemissietest (in g);
- $M_{\text{HC},i}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte binnenkomen, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagemissietest (in g);
- C_{HC} = koolwaterstofconcentratie in de meetruimte (in ppm koolstof (NB: ppm koolstof ppm propaan $\times 3$));
- V = volume van de ruimte (in m^3);
- T = omgevingstemperatuur in de ruimte (in K);
- P = barometerdruk (in kPa);
- k = 17,6;

waarin:

- i = beginwaarde;
- f = eindwaarde.

3. CONTROLE VAN DE FID-KOOLWATERSTOFANALYSATOR

3.1. Optimalisering van de detectorrespons

De FID wordt afgesteld volgens de aanwijzingen van de fabrikant van het toestel. Voor de optimalisering van de respons voor het meest gebruikte werkgebied moet propaan in lucht worden gebruikt.

3.2. Kalibratie van de koolwaterstofanalysator

De analysator moet worden gekalibreerd met propaan in lucht en gezuiverde synthetische lucht. Zie punt 4.5.2 van bijlage 4 (kalibratie- en ijkassen).

Volg de in de punten 4.1 tot en met 4.5 van dit aanhangsel beschreven procedure om een kalibratiekromme uit te zetten.

3.3. Controle van de storing door zuurstof en aanbevolen grenswaarden

De responsfactor (R_f) voor een bepaald koolwaterstofmonster is de verhouding tussen de C_1 -waarde van de FID en de concentratie in de gascilinder, uitgedrukt als ppm C_1 . De concentratie van het testgas is zodanig dat de respons voor het werkgebied ongeveer 80 % van de volledige schaaluitslag is. De concentratie moet bekend zijn met een nauwkeurigheid van $\pm 2\%$ ten opzichte van een gravimetrische standaard uitgedrukt in volume. Bovendien moet de gascilinder gedurende 24 uur bij een temperatuur tussen 293 en 303 K (20 en 30 °C) worden voorgeconditioneerd.

De responsfactoren moeten worden bepaald wanneer een analysator in gebruik wordt genomen en daarna bij grote onderhoudsbeurten. Hierbij moet als referentiegas propaan worden gebruikt, aangevuld met gezuiverde lucht, zodat de responsfactor 1,00 bedraagt.

Het gas dat voor de bepaling van de storing door zuurstof moet worden gebruikt en het aanbevolen responsfactorgebied zijn:

propaan en stikstof: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$.

4. KALIBRATIE VAN DE KOOLWATERSTOFANALYSATOR

Elk van de normaal gebruikte werkgebieden wordt als volgt gekalibreerd:

- 4.1. 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.
- 4.2. De kalibratiekromme wordt berekend met de kleinste-kwadratenmethode. Indien de resulterende polynomiale graad groter is dan drie, moet het aantal kalibratiepunten ten minste gelijk zijn aan deze polynomiale graad plus twee.
- 4.3. De kalibratiekromme mag niet meer dan 2 % afwijken van de nominale waarde van ieder kalibratiegas.
- 4.4. Met behulp van de coëfficiënten van de in punt 3.2 verkregen polynoom wordt een tabel opgesteld met de afgelezen waarde en de reële 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:
 - a) kalibratiedatum, uitslag van de potentiometer bij instelling van bereik en nulpunt (indien van toepassing);
 - b) nominale schaal;
 - c) referentiegegevens voor elk gebruikt kalibratiegas;
 - d) de feitelijke en de afgelezen waarde voor elk gebruikt kalibratiegas, alsmede het procentuele verschil;
 - e) FID-brandstof en -type;
 - f) FID-luchtdruk.
- 4.5. Andere technieken (bv. computers, elektronisch gestuurde schakeling van het werkgebied) mogen worden toegepast, indien tot tevredenheid van de technische dienst kan worden aangetoond dat hiermee dezelfde nauwkeurigheid wordt bereikt.

BIJLAGE 7

Aanhangsel 2

Dagverloop van de omgevingstemperatuur voor het kalibreren van de ruimte en de dagemissietest			Alternatief dagverloop van de omgevingstemperatuur voor het kalibreren van de ruimte overeenkomstig bijlage 7, aanhangsel 1, punten 1.2 en 2.3.9	
Tijd (uren)		Temperatuur (°C _i)	Tijd (uren)	Temperatuur (°C _i)
Kalibratie	Test			
13	0/24	20,0	0	35,6
14	1	20,2	1	35,3
15	2	20,5	2	34,5
16	3	21,2	3	33,2
17	4	23,1	4	31,4
18	5	25,1	5	29,7
19	6	27,2	6	28,2
20	7	29,8	7	27,2
21	8	31,8	8	26,1
22	9	33,3	9	25,1
23	10	34,4	10	24,3
24/0	11	35,0	11	23,7
1	12	34,7	12	23,3
2	13	33,8	13	22,9
3	14	32,0	14	22,6
4	15	30,0	15	22,2
5	16	28,4	16	22,5
6	17	26,9	17	24,2
7	18	25,2	18	26,8
8	19	24,0	19	29,6
9	20	23,0	20	31,9
10	21	22,0	21	33,9
11	22	20,8	22	35,1
12	23	20,2	23	35,4
			24	35,6