

Publikatieblad

van de Europese Gemeenschappen

ISSN 0378-7079

C 328

38e jaargang

7 december 1995

Uitgave
in de Nederlandse taal

Mededelingen en bekendmakingen

Nummer

Inhoud

Bladzijde

I *Mededelingen*

.....

II *Vorbereidende besluiten*

Commissie

95/C 328/01

Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten inzake maatregelen tegen de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes van inwendige-verbrandingsmotoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines ⁽¹⁾

1



Prijs: 18 ecu

⁽¹⁾ Voor de EER relevante tekst

II

(Vorbereidende besluiten)

COMMISSIE

Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten inzake maatregelen tegen de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes van inwendige-verbrandingsmotoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines

(95/C 328/01)

(Voor de EER relevante tekst)

COM(95) 350 def. — 95/0209 (COD)

(Door de Commissie ingediend op 7 september 1995)

HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap, inzonderheid op artikel 100 A,

Gezien het voorstel van de Commissie,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité,

Volgens de procedure van artikel 189 B van het Verdrag,

Overwegende dat er maatregelen in het kader van de interne markt moeten worden vastgesteld; dat de interne markt een ruimte zonder binnengrenzen omvat waarin het vrije verkeer van goederen, personen, diensten en kapitaal is gewaarborgd;

Overwegende dat in het vijfde actieprogramma voor het milieu ⁽¹⁾ als een fundamenteel beginsel wordt erkend dat alle personen afdoend moeten worden beschermd tegen erkende gevaren van luchtverontreiniging voor de gezondheid en dat het daartoe met name nodig is de uitstoot te bestrijden van stikstofdioxide (NO₂), deeltjes (PT) — zwarte rook — en andere verontreinigingen zoals koolmonoxide (CO); dat, met het oog op de preventie van de vorming van troposferisch ozon (O₃) en het effect daar-

van op de gezondheid en het milieu, de uitstoot van de precursoren stikstofoxiden (NO_x) en koolwaterstoffen (HC) moet worden verminderd; dat het gezien de door verzuring veroorzaakte milieuschade eveneens nodig zal zijn onder andere de uitstoot van NO_x en HC te beperken;

Overwegende dat de Gemeenschap in april 1992 het VN-ECE-protocol inzake de beperking van vluchtige organische stoffen heeft ondertekend en in december 1993 tot het protocol inzake de beperking van de uitstoot van NO_x is toegetreden, die beide in verband staan met het Verdrag van 1979 betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand dat in juli 1982 is goedgekeurd; dat de Commissie in maart 1991 op de 1 477e vergadering van de Raad (Milieu) heeft toegezegd verder onderzoek te verrichten naar de verontreiniging door dieselmotoren die in de landbouw, bosbouw en industrie worden gebruikt; dat vier Lid-Staten in een memorandum van juni 1993 de Commissie hebben verzocht werk te maken van deze richtlijn;

Overwegende dat de beoogde doelstellingen, namelijk de vermindering van verontreinigende emissies door motoren van niet voor de weg bestemde mobiele machines en de totstandbrenging en werking van de interne markt voor motoren en machines, niet op afdoende wijze door de Lid-Staten afzonderlijk kunnen worden verwezenlijkt en derhalve beter kunnen worden verwezenlijkt door de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten met betrekking tot maatregelen tegen luchtverontreiniging door motoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines;

⁽¹⁾ Resolutie van de Raad van 1 februari 1993 (PB nr. C 138 van 17. 5. 1993, blz. 1).

Overwegende dat krachtens artikel 100 A, lid 3, van het Verdrag onder andere een hoog beschermingsniveau op het gebied van de volksgezondheid en het milieu is vereist;

Overwegende dat de wetgeving betreffende de bestrijding van emissies van deze motoren momenteel zowel op het niveau van de Gemeenschap als in het merendeel van de Lid-Staten ontoereikend is;

Overwegende dat uit recente onderzoeken die door de Commissie zijn verricht ⁽¹⁾ blijkt dat de emissies van motoren van niet voor de weg bestemde mobiele machines een belangrijk aandeel hebben in de totale door de mens veroorzaakte uitstoot van bepaalde schadelijke luchtverontreinigingen; dat de categorie motoren met compressie-ontsteking waarop deze richtlijn van toepassing is, een aanzienlijk gedeelte van de luchtverontreiniging door NO_x e PT veroorzaakt, met name in vergelijking met de verontreiniging die door het wegvervoer wordt veroorzaakt;

Overwegende dat op het niveau van de Gemeenschap een aanzienlijke hoeveelheid wetgeving bestaat met betrekking tot emissievoorschriften voor wegvoertuigen en voor dieselmotoren van zware wegvoertuigen (b.v. Richtlijn 88/77/EEG van de Raad ⁽²⁾), laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 91/542/EEG ⁽³⁾, en Richtlijn 70/220/EEG van de Raad ⁽⁴⁾, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 94/12/EG ⁽⁵⁾);

Overwegende dat de uitstoot van niet voor de weg bestemde mobiele machines die op de grond werken en van een motor met compressie-ontsteking zijn voorzien, in het bijzonder de uitstoot van No_x en PT, het meest zorgwekkend is; dat het, terwijl in de eerste plaats voor deze bronnen voorschriften moeten worden opgesteld, wenselijk is in de mogelijkheid te voorzien later het toepassingsgebied van deze richtlijn uit te breiden tot de beheersing van de uitstoot uit andere motoren van niet voor de weg bestemde machines en uit motoren die in andere apparatuur worden gebruikt, bij voorbeeld benzinemotoren;

Overwegende dat alles in het werk moet worden gesteld om de uitstoot van deze verontreinigende stoffen in het milieu op de meest economische manier te beperken;

Overwegende dat de beheersing van deze uitstoot en de vaststelling van emissienormen voor deze bron van luchtverontreiniging bovendien een economisch verantwoorde optie vormen in vergelijking met de verscherping van bestrijdingsmaatregelen voor andere bronnen van deze verontreinigende stoffen;

Overwegende dat de financiële gevolgen van deze richtlijn beperkt zijn en er voor de tenuitvoerlegging van de strengere voorschriften van fase II een ruime termijn geldt;

⁽¹⁾ Eindrapport september 1994 (nog niet verschenen in het Publikatieblad).

⁽²⁾ PB nr. L 36 van 9. 2. 1988, blz. 33.

⁽³⁾ PB nr. L 295 van 25. 10. 1991, blz. 1.

⁽⁴⁾ PB nr. L 76 van 6. 4. 1970, blz. 1.

⁽⁵⁾ PB nr. L 100 van 19. 4. 1994, blz. 42.

Overwegende dat, wat de certificatieprocedures betreft, is gekozen voor de typegoedkeuring die als Europese methode haar deugdelijkheid heeft bewezen voor de goedkeuring van wegvoertuigen en onderdelen daarvan; dat daaraan een nieuw onderdeel is toegevoegd in de vorm van de goedkeuring van een oudermotor die een groep motoren (motorfamilie) vertegenwoordigt die met gebruikmaking van soortgelijke onderdelen volgens vergelijkbare constructiebeginselen is gebouwd;

Overwegende dat motoren die in overeenstemming met de voorschriften zijn geproduceerd, van een desbetreffend merkteken moeten worden voorzien en aan de keuringsinstanties moeten worden medegedeeld; dat, teneinde de administratieve lasten zoveel mogelijk te beperken, niet is voorzien in directe controle door de keuringsinstantie van de motorproductiegegevens die verband houden met de verscherpte voorschriften; dat deze vrijheid voor de fabrikanten de verplichting schept de voorbereiding van steekproeven door de keuringsinstantie te vergemakkelijken en op gezette tijdstippen relevante productieplanninggegevens ter beschikking te stellen; dat absolute overeenstemming met de volgens deze procedure gedane kennisgeving niet verplicht is, maar een hoge mate van overeenstemming het voor de keuringsinstanties gemakkelijker zou maken hun beoordelingen te plannen en bij te dragen tot een relatie van versterkt vertrouwen tussen de fabrikanten en de keuringsinstanties;

Overwegende dat goedkeuringen die worden verleend in overeenstemming met Richtlijn 88/77/EEG, zoals laatstelijk gewijzigd, en met VN-ECE-reglement nr. 49, serie 02, zoals vermeld in bijlage IV, deel II, van Richtlijn 92/53/EEG van de Raad ⁽⁶⁾, gelijkwaardig worden geacht met de krachtens deze richtlijn vereiste goedkeuringen;

Overwegende dat het moet zijn toegestaan motoren die aan de voorschriften voldoen en onder het toepassingsgebied vallen, in de Lid-Staten te verkopen en te gebruiken; dat deze motoren niet aan andere nationale emissievoorschriften mogen worden onderworpen; dat de Lid-Staat die goedkeuringen verleent de nodige controlemaatregelen moet nemen;

Overwegende dat het bij de vaststelling van de nieuwe testprocedures en grenswaarden noodzakelijk is rekening te houden met de specifieke gebruikspatronen van deze typen motoren;

Overwegende dat de werkzaamheden die op dat gebied door de Commissie zijn ondernomen hebben aangetoond dat de motorindustrie in de Gemeenschap al enige tijd de beschikking heeft over of momenteel bezig is met de perfectionering van technologieën die wat de emissies betreft een aanzienlijke verbetering mogelijk maken;

Overwegende dat het raadzaam is deze nieuwe normen in te voeren volgens het beproefde beginsel van een tweefasenaanpak; dat met het oog op een volledige en doeltreffende uitvoering van de tweede fase in de praktijk aan bepaalde kadervoorwaarden moet worden voldaan met betrekking tot de beschikbaarheid in alle Lid-Staten van dieselolie met een laag zwavelgehalte voor motoren van deze categorie van niet voor de weg bestemde mobiele machines;

⁽⁶⁾ PB nr. L 225 van 10. 8. 1992, blz. 1.

Overwegende dat een substantiële vermindering van de uitstoot gemakkelijker lijkt voor motoren met een groter vermogen, daar gebruik kan worden gemaakt van bestaande technologie die voor motoren van wegvoertuigen is ontwikkeld; dat op grond daarvan in een gespreide tenuitvoerlegging van de voorschriften is voorzien, te beginnen met de hoogste van drie vermogensgroepen voor fase I; dat dit principe eveneens geldt voor fase II, met uitzondering van een nieuwe vierde vermogensgroep die niet in fase I voorkomt;

Overwegende dat voor deze aan voorschriften onderworpen sector van niet voor de weg bestemde mobiele machines, die buiten de landbouwtrekkers de belangrijkste is indien vergeleken met de emissies afkomstig van het wegvervoer, een aanzienlijke vermindering van de uitstoot kan worden verwacht door de tenuitvoerlegging van deze richtlijn; dat, mits alle betrokken motoren aan de voorschriften voldoen, in fase I de vermindering van de uitstoot kan worden geraamd op ongeveer 23% voor NO_x, 11% voor HC en 27% voor PT en in fase II op ongeveer 67% voor PT, 29% voor HC en 42% voor NO_x; dat, gezien de doorgaans zeer goede prestatie van dieselmotoren wat de uitstoot van CO en HC betreft, de marge voor verbeteringen met betrekking tot de totale uitstoot zeer gering is; dat een aanzienlijke vermindering van de CO- en HC-uitstoot wellicht kan worden bewerkstelligd door middel van de geplande wijziging van deze richtlijn met het oog op de uitbreiding van het toepassingsgebied tot benzinemotoren;

Overwegende dat, ter bespoediging van de invoering van geavanceerde emissietechnologie, in de toepassing van economische maatregelen is voorzien;

Overwegende dat, teneinde rekening te kunnen houden met buitengewone technische of economische omstandigheden, procedures zijn opgenomen waarbij fabrikanten kunnen worden vrijgesteld van de uit deze richtlijn voortvloeiende verplichtingen;

Overwegende dat, teneinde de overeenstemming van de productie te waarborgen als eenmaal een goedkeuring voor een motor wordt verleend, de fabrikanten daartoe strekkende maatregelen zullen moeten nemen; dat voor het geval dat tekortkomingen worden geconstateerd bepalingen zijn opgenomen betreffende informatieprocedures, correctieve maatregelen en een samenwerkingsprocedure aan de hand waarvan eventuele geschillen tussen Lid-Staten met betrekking tot de overeenstemming van gecertificeerde motoren moeten kunnen worden opgelost;

Overwegende dat de technische bepalingen moeten worden aangevuld en, zo nodig, aangepast aan de technische vooruitgang; dat daartoe moet worden voorzien in de instelling van een comité voor de aanpassing aan de technische vooruitgang, met het oog op de aanpassing van de bijlagen van deze richtlijn;

Overwegende dat bepalingen zijn opgenomen die moeten waarborgen dat de motoren worden beproefd in overeenstemming met de regels van goede laboratoriumpraktijken,

HEBBERN DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Artikel 1

Toepassingsgebied

Deze richtlijn is van toepassing op motoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines, met uitzondering van:

- voertuigen bestemd voor het vervoer van personen of goederen over de weg, zoals omschreven in Richtlijn 70/156/EEG van de Raad ⁽¹⁾ laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 93/81/EEG ⁽²⁾, en in Richtlijn 92/61/EEG van de Raad ⁽³⁾;
- landbouwtrekkers zoals omschreven in Richtlijn 74/150/EEG van de Raad ⁽⁴⁾, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 88/297/EEG ⁽⁵⁾;
- machines die niet onder de definitie in punt 1 van bijlage I vallen.

Artikel 2

Definities

In deze richtlijn wordt verstaan onder:

- *niet voor de weg bestemde mobiele machine*: ieder mobiel werktuig of voertuig met of zonder carrosserie, dat door een inwendige-verbrandingsmotor wordt aangedreven;
- *typegoedkeuring*: de handeling waarbij door een Lid-Staat wordt verklaard dat een type inwendige-verbrandingsmotor, dat eventueel een motorfamilie vertegenwoordigt voor wat het niveau van de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes uit de motor(en) betreft, aan de desbetreffende technische voorschriften van deze richtlijn voldoet;
- *type motor*: alle tot een categorie behorende motoren die niet van elkaar verschillen voor wat betreft de essentiële eigenschappen zoals omschreven in bijlage II, aanhangsel 1, punten 1 tot en met 4;
- *motorfamilie*: een door de fabrikant bepaalde groep van motoren waarvan op grond van hun ontwerp wordt verwacht dat zij vergelijkbare uitlaatemissie-eigenschappen hebben; elke motor van deze groep voldoet aan de voorschriften van deze richtlijn en kan worden onderworpen aan de in artikel 12 beschreven maatregelen met betrekking tot de resultaten van de goedkeuring van de oudermotor;

⁽¹⁾ PB nr. L 42 van 23. 2. 1970, blz. 1.

⁽²⁾ PB nr. L 264 van 23. 10. 1993, blz. 49.

⁽³⁾ PB nr. L 225 van 10. 8. 1992, blz. 72.

⁽⁴⁾ PB nr. L 84 van 28. 3. 1974, blz. 10.

⁽⁵⁾ PB nr. L 126 van 20. 5. 1988, blz. 52 (te vervangen, zodra het is goedgekeurd, door het voorstel tot wijziging, dat momenteel bij de Raad en het Parlement in behandeling is).

- *oudermotor*: een motor die zodanig uit een motorfamilie is geselecteerd dat hij voldoet aan de voorschriften van de punten 6 en 7 van bijlage I;
- *fabrikant*: de persoon of organisatie die tegenover de keuringsinstantie verantwoordelijk is voor alle aspecten van de goedkeuringsprocedure en instaat voor de overeenstemming van de produktie. Het is niet noodzakelijk dat deze persoon of organisatie rechtstreeks betrokken is bij alle fasen van de bouw van de motor;
- *keuringsinstantie*: de bevoegde instantie van een Lid-Staat die verantwoordelijk is voor alle aspecten van de typegoedkeuring van een motor of een motorfamilie, die goedkeuringsformulieren afgeeft en intrekt, die als contactpunt dient voor de keuringsinstanties van de andere Lid-Staten en die de door de fabrikant genomen maatregelen inzake de overeenstemming van de produktie verifieert;
- *technische dienst*: de organisatie of instantie die tot taak heeft gekregen om als beproevingslaboratorium namens de keuringsinstantie van een Lid-Staat beproevingen of inspecties te verrichten. Deze functie kan ook door de keuringsinstantie zelf worden vervuld;
- *inlichtingenformulier*: het formulier bedoeld in bijlage II, waarin staat vermeld welke gegevens door de aanvrager moeten worden verstrekt;
- *informatiedossier*: de map of het dossier met alle gegevens, tekeningen, foto's enz. die door de aanvrager overeenkomstig de instructies van het inlichtingenformulier aan de technische dienst of de keuringsinstantie zijn verstrekt;
- *informatiepakket*: het informatiedossier plus alle beproevingsrapporten of andere stukken die de technische dienst of de keuringsinstantie tijdens de uitvoering van zijn of haar taken aan het informatiedossier heeft toegevoegd;
- *inhoudsopgave bij het informatiepakket*: het document waarin een opsomming wordt gegeven van de inhoud van het informatiepakket met een passende nummering of andere tekens voor een duidelijke aanduiding van alle bladzijden.

Artikel 3

Aanvraag voor een typegoedkeuring

1. De aanvraag voor een typegoedkeuring van een motor of een motorfamilie wordt door de fabrikant ingediend bij de keuringsinstantie van een Lid-Staat. De aanvraag gaat vergezeld van een informatiedossier waarvan de inhoud is bepaald in het inlichtingenformulier in bijlage II.
2. Indien de keuringsinstantie van mening is dat de geselecteerde oudermotor waarop de ingediende aanvraag betrekking heeft niet ten volle de in bijlage II, aanhang-

sel 2, beschreven motorfamilie vertegenwoordigt, dient een andere, en, zo nodig, een extra oudermotor, overeenkomstig de aanwijzingen van de keuringsinstantie ter beschikking te worden gesteld voor goedkeuring overeenkomstig lid 1.

3. Voor een type motor of motorfamilie mag in niet meer dan één Lid-Staat een aanvraag worden ingediend. Voor iedere goed te keuren type (familie) wordt een afzonderlijke aanvraag ingediend.

Artikel 4

Typegoedkeuringsproces

1. Iedere Lid-Staat verleent typegoedkeuring voor alle typen motoren of motorfamilies die in overeenstemming zijn met de gegevens van het informatiedossier en aan de voorschriften van deze richtlijn voldoen.
2. Iedere Lid-Staat vult alle van toepassing zijnde rubrieken van het goedkeuringscertificaat in (hiervan wordt een model gegeven in bijlage VI) voor ieder type motor of motorfamilie dat hij goedkeurt en stelt de inhoudsopgave bij het informatiepakket samen of controleert deze. De goedkeuringscertificaten worden genummerd volgens het systeem van bijlage VII. Het ingevulde goedkeuringscertificaat en de bijlagen worden aan de aanvrager toegezonden.
3. Indien de goed te keuren motor zijn functie slechts vervult of een bijzonder kenmerk slechts vertoont in combinatie met andere onderdelen van de niet voor de weg bestemde mobiele machine en daarom de naleving van een of meer voorschriften slechts kan worden geverifieerd wanneer de goed te keuren motor in combinatie met andere gesimuleerde of echte onderdelen van de machine functioneert, moet de geldigheid van de typegoedkeuring van de motor(en) dienovereenkomstig worden beperkt. In het goedkeuringscertificaat voor een type motor of motorfamilie worden de eventuele beperkingen van het gebruik vermeld alsmede eventuele voorwaarden waaraan bij montage moet worden voldaan.
4. De keuringsinstantie van iedere Lid-Staat zendt maandelijks naar de keuringsinstanties van de overige Lid-Staten een lijst (die de in bijlage VIII vermelde gegevens bevat) van de goedkeuringen van de typen motoren (motorfamilies) die zij in die maand heeft verleend, geweigerd of ingetrokken. Op verzoek van de keuringsinstantie van een andere Lid-Staat verzendt zij voorts onverwijld een kopie van het goedkeuringscertificaat met/zonder het informatiepakket voor ieder type motor (motorfamilie) waarvan zij de goedkeuring heeft verleend, geweigerd dan wel ingetrokken en/of de lijst van motoren die zijn geproduceerd in overeenstemming met de verleende typegoedkeuringen, zoals beschreven in artikel 6, lid 3, met de in bijlage IX vermelde gegevens en/of een kopie van de in artikel 6, lid 4, bedoelde verklaring.
5. De keuringsinstantie van iedere Lid-Staat zendt jaarlijks, en bovendien telkens wanneer daarom wordt ver-

zocht, naar de Commissie een kopie van het in bijlage X bedoelde gegevensformulier betreffende de motoren die sinds de laatste kennisgeving zijn goedgekeurd.

Artikel 5

Wijziging van goedkeuring

1. De Lid-Staat die de goedkeuring heeft verleend, neemt de nodige maatregelen om ervoor te zorgen dat hij in kennis wordt gesteld van eventuele wijzigingen van de gegevens van het informatiepakket.

2. De aanvraag voor wijziging of uitbreiding van een typegoedkeuring wordt uitsluitend ingediend bij de Lid-Staat die de oorspronkelijke typegoedkeuring heeft verleend.

3. Indien bepaalde gegevens van het informatiepakket zijn gewijzigd, gaat de keuringsinstantie van de betrokken Lid-Staat als volgt te werk:

- zij zorgt voor de nodige herziene bladzijden van het informatiepakket; op iedere herziene bladzijde moeten duidelijk de aard van de wijziging en de datum van de heruitgave zijn aangegeven. Bij iedere afgifte van herziene bladzijden worden ook in de inhoudsopgave van het informatiepakket (die bij het goedkeuringscertificaat is gevoegd) voor de betrokken bladzijden de data van de laatste herziening vermeld;
- zij verstrekt een herzien goedkeuringscertificaat (met een daarbij behorend uitbreidingsnummer) indien de daarin voorkomende gegevens (de bijlagen buiten beschouwing gelaten) zijn gewijzigd of indien de voorschriften van deze richtlijn sinds de op de goedkeuring vermelde datum zijn veranderd. Op het herziene certificaat moet duidelijk de reden voor de herziening en de datum van afgifte van het herziene certificaat worden vermeld.

Indien de keuringsinstantie van de betrokken Lid-Staat van mening is dat een wijziging in een informatiepakket reden is voor nieuwe proeven of controles, stelt zij de fabrikant daarvan in kennis en geeft zij bovengenoemde documenten pas af nadat nieuwe proeven of controles met goed gevolg zijn verricht.

Artikel 6

Verklaring van overeenstemming

1. De fabrikant brengt op iedere eenheid die in overeenstemming met het goedgekeurde type is geproduceerd de merktekens aan, zoals bedoeld in bijlage I, punt 3, met inbegrip van het typegoedkeuringsnummer.

2. Indien het goedkeuringscertificaat overeenkomstig artikel 4, lid 3, beperkingen inzake het gebruik omvat,

verstrekt de fabrikant bij iedere gefabriceerde eenheid gedetailleerde gegevens over deze beperkingen en vermeldt hij eventuele voorwaarden waaraan bij montage moet worden voldaan. Indien een reeks motortypen aan één machinefabrikant wordt geleverd, volstaat het aan deze fabrikant, uiterlijk op de datum van levering van de eerste motor, slechts één inlichtingenformulier te verstrekken dat is aangevuld met een lijst van de betreffende motoridentificatienummers.

3. De fabrikant zendt op verzoek naar de bevoegde keuringsinstantie binnen 45 dagen na het einde van elk kalenderjaar, en onverwijld na elke datum waarop gewijzigde voorschriften van deze richtlijn van kracht worden, en onmiddellijk na elke extra datum die de bevoegde instantie kan vaststellen, een lijst met de hele reeks identificatienummers voor elk motortype dat in overeenstemming met de voorschriften van deze richtlijn is geproduceerd sinds de laatste lijst werd ingediend of sinds de voorschriften van deze richtlijn voor het eerst van kracht waren. Indien het motorcodesysteem daarover geen uitsluitel geeft, moet deze lijst het verband aangeven tussen de identificatienummers en de overeenkomstige motortypen of motorfamilies en de typegoedkeuringsnummers. Voorts moet deze lijst gegevens ter zake bevatten, indien de fabrikant niet langer een goedgekeurd motortype of goedgekeurde motorfamilie produceert. Indien niet wordt verlangd dat deze lijst op gezette tijdstippen aan de bevoegde keuringsinstantie wordt toegezonden, moet de fabrikant deze gegevens gedurende ten minste 30 jaar bewaren.

4. De fabrikant zendt binnen 45 dagen na het einde van elk kalenderjaar en op elke datum van inwerkingtreding naar de bevoegde keuringsinstantie een verklaring met een omschrijving van de motortypen en motorfamilies, met vermelding van de desbetreffende motoridentificatiecodes voor de motoren die hij voornemens is vanaf dit tijdstip te produceren.

Artikel 7

Aanvaarding van gelijkwaardige goedkeuringen

1. In het kader van multilaterale of bilaterale overeenkomsten tussen de Gemeenschap en derde landen kunnen het Parlement en de Raad op voorstel van de Commissie met gekwalificeerde meerderheid van stemmen de gelijkwaardigheid erkennen van de bij deze richtlijn vastgestelde voorwaarden en bepalingen inzake de typegoedkeuring van motoren en de bij internationale reglementen of reglementeringen van derde landen vastgestelde procedures.

2. De gelijkwaardigheid van het in bijlage I, punt 1, voetnoot (1), vermelde internationale reglement met Richtlijn 88/77/EEG wordt erkend. De keuringsinstanties van de Lid-Staten aanvaarden de overeenkomstig dit reglement afgegeven goedkeuringen en, in voorkomend geval, de bijbehorende goedkeuringsmerken in plaats van de overeenkomstig deze richtlijn verleende goedkeuringen en/of goedkeuringsmerken.

Artikel 8

Registratie en verkoop

1. Iedere Lid-Staat staat de verkoop of de ingebruikneming van motoren die onder deze richtlijn vallen enkel en alleen toe indien zij in overeenstemming met de voorschriften van deze richtlijn zijn geproduceerd.

2. Een Lid-Staat die een typegoedkeuring verleent, neemt met betrekking tot die goedkeuring de nodige maatregelen om, indien nodig in samenwerking met de keuringsinstanties van de overige Lid-Staten, de identificatienummers van de motoren die in overeenstemming met de communautaire voorschriften zijn geproduceerd, te registreren en te controleren.

3. De controle van de identificatienummers kan eventueel worden gecombineerd met de maatregelen inzake de overeenstemming van de productie, zoals bedoeld in artikel 12.

4. Met betrekking tot de maatregelen inzake de controle van de identificatienummers verstrekt de fabrikant onverwijld op verzoek aan de bevoegde keuringsinstantie alle benodigde gegevens betreffende de directe kopers alsook de identificatienummers van de motoren waarvan is medegedeeld dat zij in overeenstemming met de bepalingen van artikel 6, lid 3, zijn geproduceerd. Zijn tussenpersonen verplicht hij daar eveneens toe. Indien de motoren worden verkocht aan een machinefabrikant zijn geen nadere gegevens vereist.

5. Indien de fabrikant, die daarom wordt verzocht door de keuringsinstantie, niet in staat is de in artikel 6 bedoelde voorschriften te verifiëren, met name in samenhang met lid 4 van dit artikel, kan de goedkeuring die voor het betrokken motortype of de betrokken motorfamilie overeenkomstig deze richtlijn is verleend, worden ingetrokken. Daarvan wordt kennisgeving gedaan volgens de procedure van artikel 13, lid 4.

Artikel 9

Data van inwerkingtreding

1. Aanvaarding van typegoedkeuringen

Met ingang van 31 december 1996 mogen de Lid-Staten om redenen in verband met de door een motor uitgestoten verontreinigende gassen en deeltjes:

- voor een type door een motor aangedreven niet voor de weg bestemde mobiele machine de nationale typegoedkeuring niet weigeren,
- de registratie, de verkoop, het in gebruik nemen of het gebruik van een dergelijke nieuwe door een motor aangedreven machine niet verbieden,
- voor een type motor de EG-typegoedkeuring en de afgifte van het in bijlage VI bedoelde document of de nationale typegoedkeuring niet weigeren,

- de verkoop of het gebruik van nieuwe motoren overeenkomstig de bepalingen van deze richtlijn niet verbieden,

indien aan de voorschriften van deze richtlijn en de bijlagen is voldaan.

2. Typegoedkeuringen fase I (motorcategorieën A, B en C)

De Lid-Staten weigeren de nationale typegoedkeuring met betrekking tot de uitstoot voor motortypen en voor door een motor aangedreven niet voor de weg bestemde mobiele machines:

- A: met ingang van 31 maart 1997 voor motoren met een vermogen van $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,
- B: met ingang van 30 juni 1997 voor motoren met een vermogen van $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,
- C: met ingang van 31 december 1997 voor motoren met een vermogen van $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

indien niet aan de voorschriften van deze richtlijn en de bijlagen is voldaan en indien de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes uit de motor niet voldoet aan de grenswaarden zoals vermeld in de tabel in punt 4.2.1 van bijlage I. Er mogen geen aanvullende eisen met betrekking tot de uitstoot worden gesteld.

3. Typegoedkeuringen fase II (motorcategorieën D, E (A in fase I), F (B in fase I) en G (C in fase I))

De Lid-Staten weigeren voor een motortype de EG-typegoedkeuring met betrekking tot de uitstoot en de afgifte van het in bijlage VI bedoelde document en weigeren voor door een motor aangedreven niet voor de weg bestemde mobiele machines de typegoedkeuring met betrekking tot de uitstoot:

- D: met ingang van 31 december 1999 voor motoren met een vermogen van $18 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$,
- E (A in fase I): met ingang van 31 december 2000 voor motoren met een vermogen van $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,
- F (B in fase I): met ingang van 31 december 2001 voor motoren met een vermogen van $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,
- G (C in fase I): met ingang van 31 december 2002 voor motoren met een vermogen van $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

indien niet aan de voorschriften van deze richtlijn en de bijlagen is voldaan en indien de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes uit de motor niet voldoet aan de grenswaarden zoals vermeld in de tabel in punt 4.2.3 van bijlage I. Er mogen geen aanvullende eisen met betrekking tot de uitstoot worden gesteld.

4. Vereiste overeenstemming van de motoren

Met uitzondering van machines en motoren die voor uitvoer naar derde landen zijn bestemd, staan de Lid-

Staten de registratie, de verkoop, het in gebruik nemen en het gebruik van nieuwe door een motor aangedreven niet voor de weg bestemde mobiele machines alsook de verkoop of het gebruik van nieuwe motoren enkel en alleen toe indien de motor is goedgekeurd in overeenstemming met één van de categorieën zoals omschreven in lid 2 en lid 3. Hierbij is het onderstaande tijdschema van toepassing. Indien het motoren betreft die vóór de vermelde datum van inwerkingtreding zijn geproduceerd, wordt de verplichting inzake de desbetreffende goedkeuring uitgesteld tot de tussen haakjes vermelde datum. De toestemming die voor motoren van fase I wordt verleend, loopt af met ingang van de verplichte inwerkingtreding van fase II:

Inwerkingtreding van fase I:

- categorie A vanaf 30 juni 1997 (31 december 1998),
- categorie B vanaf 31 december 1997 (31 december 1999),
- categorie C vanaf 31 december 1998 (31 december 2000).

Inwerkingtreding van fase II:

- categorie D vanaf 31 december 2000 (31 december 2002),
- categorie E vanaf 31 december 2001 (31 december 2003),
- categorie F vanaf 31 december 2002 (31 december 2004),
- categorie G vanaf 31 december 2003 (31 december 2005).

Er mogen geen aanvullende eisen met betrekking tot de uitstoot worden gesteld.

Artikel 10

Economische maatregelen

De Lid-Staten kunnen fiscale stimuleringsmaatregelen treffen welke uitsluitend gelden voor motoren die aan de voorschriften van deze richtlijn voldoen. Deze stimuleringsmaatregelen moeten in overeenstemming zijn met de bepalingen van het Verdrag en aan de volgende voorwaarden voldoen:

- zij moeten gelden voor alle nieuwe motoren die in een Lid-Staat in de handel worden gebracht en die vroege aan de voorschriften van deze richtlijn voldoen;
- zij vervallen vanaf de verplichte vankrachtwording van de emissiewaarden die in artikel 9, lid 4, zijn vastgesteld voor nieuwe motoren;
- zij moeten voor elk type motor een bedrag vertegenwoordigen dat lager ligt dan de extra kosten van de technische oplossingen die nodig zijn om de gestelde waarden te halen en van de installatie op het voertuig.

De Commissie wordt tijdig in kennis gesteld van het voornemen om de in de eerste alinea bedoelde fiscale stimuleringsmaatregelen in te voeren of te wijzigen, zodat zij haar opmerkingen kan maken.

Artikel 11

Ontheffingen en alternatieve procedures

1. De voorschriften van artikel 8, lid 1, zijn niet van toepassing op:

- motoren die direct of indirect in opdracht van en voor uitsluitend gebruik door het leger zijn geproduceerd,
- overeenkomstig lid 2 goedgekeurde motoren.

2. Op verzoek van de fabrikant kan iedere Lid-Staat restantvoorraden van motoren of voorraden van niet voor de weg bestemde mobiele machines voor wat hun motoren betreft onder de volgende voorwaarden vrijstellen van de in artikel 9, lid 4, vastgestelde termijn voor verkoop of gebruik:

- de fabrikant dient vóór de vankrachtwording van de termijn(en) een aanvraag in bij de bevoegde instanties van de Lid-Staat die de betrokken motortypen/families heeft goedgekeurd;
- de aanvraag van de fabrikant bevat overeenkomstig het bepaalde in artikel 6, lid 3, een lijst van de nieuwe motoren die binnen de gestelde termijn(en) nog niet zijn verkocht of gebruikt;
- in de aanvraag worden de technische en/of economische beweegredenen voor de aanvraag opgegeven;
- de motoren zijn in overeenstemming met een type of familie waarvoor de typegoedkeuring niet langer geldig is, maar die met inachtneming van de termijn(en) zijn geproduceerd. In het algemeen geldt deze procedure eveneens voor motoren die voor de eerste maal onder deze richtlijn vallen, behalve voor wat de vervallen typegoedkeuring betreft;
- de motoren bevinden zich vóór het verstrijken van de termijn(en) werkelijk op het grondgebied van de Europese Gemeenschap/Europese Economische Ruimte;
- het maximaal aantal nieuwe motoren van een of meer typen die in elke Lid-Staat worden verkocht of gebruikt op grond van deze vrijstelling mag niet meer bedragen dan 10% van de nieuwe motoren van alle betrokken typen die in het afgelopen jaar in die Lid-Staat zijn verkocht of gebruikt;
- indien de aanvraag door de Lid-Staat wordt aanvaard, deelt deze binnen één maand de inhoud van en de redenen voor de aan de fabrikant verleende ontheffingen aan de bevoegde instanties van de andere Lid-Staten mede;
- de Lid-Staat die de ontheffingen krachtens dit artikel verleent, ziet erop toe dat de fabrikant alle desbetreffende verplichtingen naleeft;
- de bevoegde instantie geeft voor elke betrokken motor een certificaat van overeenstemming met een speciale

vermelding af. In voorkomend geval mag gebruik worden gemaakt van een geconsolideerd document dat alle betrokken motoridentificatienummers bevat;

- de Lid-Staten delen elk jaar aan de Commissie een lijst van de verleende ontheffingen met opgave van de redenen daarvoor mede.

Deze mogelijkheid wordt beperkt tot een periode van twaalf maanden met ingang van de datum waarop de termijn inzake de verkoop of het gebruik voor het eerst voor de motoren geldt.

Artikel 12

Maatregelen inzake de overeenstemming van de productie

1. Een Lid-Staat die een typegoedkeuring verleent, neemt de nodige maatregelen overeenkomstig de specificaties in bijlage I, punt 5, om, indien nodig samenwerking met de keuringsinstanties van de overige Lid-Staten, te controleren of afdoende maatregelen zijn getroffen om ervoor te zorgen dat daadwerkelijk controle op de overeenstemming van de productie wordt uitgeoefend alvorens de typegoedkeuring wordt verleend.

2. Een Lid-Staat die een typegoedkeuring heeft verleent, neemt de nodige maatregelen overeenkomstig de specificaties in bijlage I, punt 5, om, indien nodig in samenwerking met de keuringsinstanties van de overige Lid-Staten, te controleren of de in lid 1 bedoelde maatregelen nog steeds afdoende zijn en of elke geproduceerde motor die krachtens deze richtlijn van een EG-goedkeuringsnummer is voorzien nog steeds in overeenstemming is met de beschrijving die in het goedkeuringscertificaat en de bijlagen is gegeven voor het goedgekeurde motor- of de goedgekeurde motorfamilie.

Artikel 13

Gebrek aan overeenstemming met het goedgekeurde type of de goedgekeurde familie

1. Er is gebrek aan overeenstemming met het goedgekeurde type, indien er afwijkingen worden geconstateerd van de gegevens op het goedkeuringscertificaat en/of in het informatiepakket en indien deze afwijkingen niet door de Lid-Staat die de typegoedkeuring heeft verleend, zijn toegestaan op grond van artikel 5, lid 3.

2. Indien de Lid-Staat die de typegoedkeuring heeft verleend, constateert dat motoren die van een certificaat van overeenstemming of een goedkeuringsmerk zijn voorzien, niet in overeenstemming zijn met het door hem goedgekeurde type of de door hem goedgekeurde familie, neemt hij de nodige maatregelen om ervoor te zorgen dat de productie van de motoren opnieuw in overeenstemming is met het goedgekeurde type. De keuringsinstantie van deze Lid-Staat stelt de keuringsinstanties van de overige Lid-Staten in kennis van de genomen maatregelen die, zo nodig, kunnen gaan tot intrekking van de typegoedkeuring.

3. Indien een Lid-Staat aantoonbaar dat motoren die van een EG-goedkeuringsnummer zijn voorzien niet in overeenstemming zijn met het goedgekeurde type of met de goedgekeurde familie, kan hij de Lid-Staat die de typegoedkeuring heeft verleend, verzoeken te controleren of de geproduceerde motoren in overeenstemming zijn met het goedgekeurde type of de goedgekeurde familie. Deze controle moet binnen zes maanden na de datum van het verzoek worden uitgevoerd.

4. De keuringsinstanties van de Lid-Staten stellen elkaar binnen één maand in kennis van de intrekking van een typegoedkeuring en van de redenen daarvoor.

5. Indien de Lid-Staat die de typegoedkeuring heeft verleend, het hem ter kennis gebrachte gebrek aan overeenstemming betwist, trachten de betrokken Lid-Staten het geschil op te lossen. De Commissie wordt op de hoogte gehouden en pleegt voor zover nodig het dienstige overleg teneinde tot een oplossing te komen.

Artikel 14

Kennisgeving van besluiten en rechtsmiddelen

Elk uit hoofde van de bepalingen ter uitvoering van deze richtlijn genomen besluit tot weigering of intrekking van een typegoedkeuring, weigering van de registratie of verbod van de verkoop wordt nauwkeurig met redenen omkleed. Het besluit wordt ter kennis gebracht van de belanghebbende onder vermelding van de rechtsmiddelen waarover hij krachtens de geldende wettelijke voorschriften van de Lid-Staten beschikt en van de termijnen waarbinnen deze rechtsmiddelen kunnen worden aangevraagd.

Artikel 15

Aanpassing aan de technische vooruitgang

Met uitzondering van de bepalingen van bijlage I, punten 4.2.1 en 4.2.3, zullen alle wijzigingen die nodig zijn om de bijlagen van deze richtlijn aan de technische vooruitgang aan te passen, worden vastgesteld door de Commissie, daarbij bijgestaan door het comité dat is samengesteld in overeenstemming met artikel 12 van het voorstel voor een richtlijn van de Raad inzake de bewaking van en de zorg voor de luchtkwaliteit⁽¹⁾, volgens de procedure vastgelegd in artikel 16 van de onderhavige richtlijn.

Artikel 16

Comitéprocedures

1. De vertegenwoordiger van de Commissie legt het comité een ontwerp voor van de te nemen maatregelen.

⁽¹⁾ PB nr. C 216 van 6. 8. 1994, blz 4.

Het comité brengt binnen een termijn die de voorzitter kan vaststellen naar gelang van de urgentie van de materie, advies uit over dit ontwerp, zo nodig door middel van een stemming.

2. Het advies wordt in de notulen opgenomen; voorts heeft iedere Lid-Staat het recht te verzoeken dat zijn standpunt in de notulen wordt opgenomen.

3. De Commissie houdt zoveel mogelijk rekening met het door het comité uitgebrachte advies. Zij brengt het comité op de hoogte van de wijze waarop zij rekening heeft gehouden met zijn advies.

Artikel 17

Keuringsinstanties en technische diensten

De Lid-Staten stellen de Commissie en de overige Lid-Staten in kennis van de namen en de adressen van de keuringsinstanties en technische diensten die voor de doeleinden van deze richtlijn verantwoordelijk zijn. De aangemelde diensten moeten voldoen aan de voorschriften van artikel 14 van Richtlijn 92/53/EEG.

Artikel 18

Vankrachtwording

1. De Lid-Staten doen de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen in werking treden om uiterlijk op 1 juli 1996 aan deze richtlijn te voldoen.

Wanneer de Lid-Staten deze bepalingen aannemen, wordt in die bepalingen naar de onderhavige richtlijn verwezen of wordt hiernaar verwezen bij de officiële bekendmaking van die bepalingen. De regels voor deze verwijzing worden vastgesteld door de Lid-Staten.

2. De Lid-Staten delen de Commissie de tekst van de bepalingen van intern recht mede die zij op het onder deze richtlijn vallende gebied vaststellen.

Artikel 19

Deze richtlijn treedt in werking op de twintigste dag volgende op die van haar bekendmaking in het *Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen*.

Artikel 20

Bestemming

Deze richtlijn is gericht tot de Lid-Staten.

LIJST VAN BIJLAGEN

	Blz.
BIJLAGE I: Toepassingsgebied, definities en afkortingen, merktekens op de motor, eisen en beproeving, specificaties voor de beoordeling van de overeenstemming van de productie en parameters voor de definitie van de motorfamilie	11
BIJLAGE II: Inlichtingenformulier betreffende de EG-typegoedkeuring en de te nemen maatregelen tegen de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes van inwendige-verbrandingsmotoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines	20
<i>Aanhangsel 1:</i> Essentiële eigenschappen van de (ouder)motor	21
<i>Aanhangsel 2:</i> Essentiële eigenschappen van de motorfamilie	23
<i>Aanhangsel 3:</i> Essentiële eigenschappen van een motortype binnen de familie.	24
BIJLAGE III: Testprocedure	27
<i>Aanhangsel 1:</i> Meting en bemonstering	30
<i>Aanhangsel 2:</i> Kalibrering van de analyseapparatuur	36
<i>Aanhangsel 3:</i> Gegevensevaluatie en berekeningen	42
BIJLAGE IV: Technische eigenschappen van de voor de goedkeuringstest voorgeschreven referentiebrandstof en controle van de overeenstemming van de productie	49
BIJLAGE V: Analyse- en bemonsteringssysteem	51
BIJLAGE VI: EG-goedkeuringscertificaat	76
<i>Aanhangsel:</i> Testresultaten.	77
BIJLAGE VII: Nummeringssysteem voor het goedkeuringscertificaat	79
BIJLAGE VIII: Lijst van afgegeven goedkeuringen voor een motor(familie)type	80
BIJLAGE IX: Lijst van vervaardigde motoren	81
BIJLAGE X: Gegevensformulier van gecertificeerde motoren	82

BIJLAGE I

TOEPASSINGSGEBIED, DEFINITIES EN AFKORTINGEN, MERKTEKENS OP DE MOTOR, EISEN EN BEPROEVING, SPECIFICATIES VOOR DE BEOORDELING VAN DE OVEREENSTEMMING VAN DE PRODUCTIE EN PARAMETERS VOOR DE DEFINITIE VAN DE MOTORFAMILIE

1. TOEPASSINGSGEBIED

Deze richtlijn is van toepassing op de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes door motoren, die worden gebruikt om niet voor de weg bestemde mobiele machines aan te drijven, zoals gedefinieerd in artikel 2, en draagbare industriële uitrusting:

- A. bestemd en geschikt om zich over de grond (al dan niet over de weg) te kunnen verplaatsen of te worden verplaatst en die voorzien zijn van een motor met een compressie-ontsteking met een geïnstalleerd nettovermogen overeenkomstig punt 2 (punt 2.4), van minimaal 18 kW en maximaal 560 kW⁽¹⁾ en die werken bij een veranderlijk en niet zozeer een constant toerental.

Criteria voor motoren die onder deze definitie vallen, omvatten het volgende maar zijn daar niet tot beperkt:

- industriële boorinstallaties, compressoren enz.,
- bouwmachines waaronder laadschoppen, bulldozers, rupstrekkers, laadtractors op rupsbanden, laadschoppen van het vrachtwagentype, terreinvrachtauto's, hydraulische grondverzetmachines enz.,
- landbouwmachines, hakfrezen,
- bosbouwapparatuur,
- zelfaandrijvende landbouwvoertuigen, met uitzondering van de in artikel 1 gedefinieerde trekkers,
- materiaaltransportapparatuur,
- vorkheftrucks,
- wegenonderhoudsmachines (zelfrijdende wegschaven, walsen, asfalteermachines),
- sneeuwplougen,
- luchthavenvoertuigen,
- hefwerkplatforms,
- mobiele kranen.

Deze richtlijn is niet van toepassing op:

- B. schepen,
- C. locomotieven,
- D. vliegtuigen.

2. DEFINITIES EN AFKORTINGEN

In de zin van deze richtlijn wordt verstaan onder:

- 2.1. *motor met compressie-ontsteking*: een motor die werkt volgens het compressie-ontstekingsbeginsel (b.v. een dieselmotor);
- 2.2. *verontreinigende gassen*: koolmonoxide, koolwaterstoffen (met een verhouding van C₁H_{1,85}) en stikstofoxiden, waarbij de laatste worden uitgedrukt in stikstofdioxide-(NO₂)equivalent;

⁽¹⁾ Motoren waarvoor een typegoedkeuring is afgegeven overeenkomstig de voorwaarden van de laatstelijk gewijzigde Richtlijn 88/77/EEG vallen niet onder de voorschriften van deze richtlijn. Een certificaat van overeenstemming dat geldig is tot 30 september 1996 voor wat betreft de voorschriften van Richtlijn 88/77/EEG is voor fase I van deze richtlijn toereikend. De geldigheid van een certificaat eindigt op het moment dat fase II verplicht wordt. Een goedkeuring die overeenkomstig Reglement nr. 49 van de Economische Commissie voor Europa, amendementenserie 02, corrigenda 1/2, wordt geacht equivalent te zijn met een goedkeuring die overeenkomstig de laatstelijk gewijzigde Richtlijn 88/77/EEG is verleend.

- 2.3. *verontreinigende deeltjes*: alle stoffen die met een bepaald filtermedium worden verzameld na verdunning met schone, gefilterde lucht van de uitlaatgassen van de motor met compressie-ontsteking zodat de temperatuur maximaal 325 K (52 °C) bedraagt;
- 2.4. *nettovermogen*: het vermogen in „EEG kW” dat op de proefbank aan de krukas of het equivalent daarvan wordt gemeten overeenkomstig de EEG-methode voor de meting van het vermogen van inwendige-verbrandingsmotoren voor wegvoertuigen, zoals vermeld in Richtlijn 80/1269/EEG van de Raad ⁽¹⁾, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 89/491/EEG van de Commissie ⁽²⁾, met dien verstande dat het vermogen van de motorkoelingsventilator buiten beschouwing wordt gelaten en de proefomstandigheden zoals aangegeven in deze richtlijn worden gerespecteerd en de daarin vermelde referentiebrandstof wordt gebruikt;
- 2.5. *nominaal toerental*: het met de regelklep te bereiken maximale toerental bij vollast, zoals aangegeven door de fabrikant;
- 2.6. *procentuele belasting*: een deel van het maximaal beschikbare koppel bij een bepaald motortoerental;
- 2.7. *toerental bij het maximumkoppel*: het motortoerental waarbij het maximumkoppel door de motor wordt afgegeven, zoals aangegeven door de fabrikant;
- 2.8. *intermediair toerental*: het motortoerental dat aan één van de volgende eisen voldoet:
- Bij motoren die zijn ontworpen om te draaien bij vollast binnen een bepaald toerenbereik is het intermediaire toerental het aangegeven toerental bij het maximumkoppel indien dit wordt afgegeven bij 60 % tot 65 % van het nominale toerental.
 - Indien het aangegeven toerental bij het maximumkoppel minder dan 60 % van het nominale toerental bedraagt, is het intermediaire toerental 60 % van het nominale toerental.
 - Indien het aangegeven toerental bij het maximumkoppel groter dan 75 % van het nominale toerental is, is het intermediaire toerental 75 % van het nominale toerental.

2.9. Symbolen en afkortingen

2.9.1. Symbolen voor de testparameters

Symbool	Eenheid	Term
A_p	m ²	Oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de isokinetische bemonsteringssonde.
A_T	m ²	Oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de uitlaatpijp.
gem.	m ³ /h kg/h	Gewogen gemiddelde waarde van de: — volumestroom; — massastroom.
C1	—	Koolstof 1 koolwaterstofequivalent.
conc	ppm vol %	Concentratie (met een achtervoegsel van de componentaanduiding).
conc _c	ppm vol %	Voor de achtergrond gecorrigeerde concentratie.
conc _d	ppm vol %	Concentratie van de verdunningslucht.
DF	—	Verdunningsfactor.
f _a	—	De atmosferische factor voor een laboratorium.
F _{FH}	—	De voor de brandstof specifieke factor die gebruikt wordt voor de berekening van de natte concentratie uit de droge concentratie waterstof/koolstofverhouding.
G _{AIRW}	kg/h	De luchtmassastroom bij de inlaat op natte basis.
G _{AIRD}	kg/h	De luchtmassastroom bij de inlaat op droge basis.
G _{DILW}	kg/h	De verdunningsluchtmassastroom op natte basis.
G _{EDFW}	kg/h	Equivalente verdunde uitlaatgasmassastroom op droge basis.

⁽¹⁾ PB nr. L 375 van 31. 12. 1980, blz. 46.

⁽²⁾ PB nr. L 238 van 15. 8. 1989, blz. 43.

G_{EXHW}	kg/h	Uitlaatgasmassastroom op natte basis.
G_{FUEL}	kg/h	Brandstofmassastroom.
G_{TOTW}	kg/h	Verdunde uitlaatgasmassastroom op natte basis.
H_{REF}	g/kg	Referentiewaarde van de absolute vochtigheid 10,71 g/kg voor de berekening van NO_x en de vochtigheidscorrectiefactor voor de deeltjes.
H_a	g/kg	Absolute vochtigheid van de inlaatlucht.
H_d	g/kg	Absolute vochtigheid van de verdunningslucht.
i	—	Index die een afzonderlijke toestand aangeeft.
K_H	—	Vochtigheidscorrectiefactor voor NO_x .
K_p	—	Vochtigheidscorrectiefactor voor deeltjes.
$K_{w,a}$	—	Droog/natcorrectiefactor voor de inlaatlucht.
$K_{w,d}$	—	Droog/natcorrectiefactor voor de verdunningslucht.
$K_{w,e}$	—	Droog/natcorrectiefactor voor het verdunde uitlaatgas.
$K_{w,r}$	—	Droog/natcorrectiefactor voor ruw uitlaatgas.
L	%	Percentage van het koppel ten opzichte van het maximumkoppel bij het toerental tijdens de proef.
mass	g/h	Index die de emissiemassastroom aangeeft.
M_{DIL}	kg	Massa van het monster verdunningslucht dat door het deeltjesbemonsteringsfilter wordt gevoerd.
M_{SAM}	kg	Massa van het verdunde uitlaatgasmonster dat door het deeltjesbemonsteringsfilter wordt gevoerd.
M_d	mg	Massa van het deeltjesmonster in de verdunningslucht.
M_f	mg	Massa van het verzamelde deeltjesmonster.
P_a	kPa	Verzadigde dampdruk van de motorinlaatlucht (ISO 3046 $P_{sy} = \text{PSY}$ testomgeving).
P_b	kPa	Totale luchtdruk (ISO 3046: $P_x = \text{PX}$ totale omgevingsdruk; $P_y = \text{PY}$ totale proefomgevingsdruk).
P_d	kPa	Verzadigde dampdruk van de verdunningslucht.
P_s	kPa	Droge luchtdruk.
P	kW	Niet naar de rem gecorrigeerd vermogen.
P_{AE}	kW	Aangegeven totale vermogen dat wordt opgenomen door speciaal voor de test aangebrachte inrichtingen die niet volgens punt 2.4 zijn voorgeschreven.
P_M	kW	Maximaal gemeten vermogen bij het proeftoerental onder proefomstandigheden (zie bijlage VI, aanhangsel 1).
P_m	kW	Het in de verschillende testtoestanden gemeten vermogen.
q	—	Verdunningsverhouding.
r	—	Verhouding tussen de dwarsdoorsnede van de isokinetische sonde en de uitlaatpijp.
R_a	%	Relatieve vochtigheid van de inlaatlucht.
R_d	%	Relatieve vochtigheid van de verdunningslucht.
R_f	—	FID-responsiefactor.
S	kW	Dynamometerinstelling.

T_a	K	Absolute temperatuur van de inlaatlucht.
T_D	K	Absolute dauwpunttemperatuur.
T_{ref}	K	Referentietemperatuur (van de verbrandingslucht: 298 K).
V_{AIRD}	m ³ /h	Inlaatluchtvolumestroom op droge basis.
V_{AIRW}	m ³ /h	Inlaatluchtvolumestroom op natte basis.
V_{DIL}	m ³	Volume van het verdunningsluchtmonster dat door het deeltjesmonsterfilter wordt geleid.
V_{DILW}	m ³ /h	Verdunningsluchtvolumestroom op natte basis.
V_{EDFW}	m ³ /h	Equivalent verdunde uitlaatgasstroom op natte basis.
V_{EXHD}	m ³ /h	Uitlaatgasstroom op droge basis.
V_{EXHW}	m ³ /h	Uitlaatgasstroom op natte basis.
V_{SAM}	m ³	Volume van het monster door het deeltjesbemonsteringsfilter.
V_{TOTW}	m ³ /h	Verdunde uitlaatgasvolumestroom op natte basis.
WF	—	Wegingsfactor.
WF _E	—	Effectieve wegingsfactor.

2.9.2. Symbolen voor de chemische bestanddelen

CO	Koolmonoxide.
CO ₂	Kooldioxide.
CH	Koolwaterstoffen.
NO _x	Stikstofoxiden.
NO	Stikstofmonoxide.
NO ₂	Stikstofdioxide.
O ₂	Zuurstof.
C ₂ H ₆	Ethaan.
PT	Deeltje.
DOP	Di-octylftalaat.
CH ₄	Methaan.
C ₃ H ₈	Propaan.
H ₂ O	Water.
PTFE	Polytetrafluorethyleen.

2.9.3. Afkortingen

FID	Vlamionisatiedetector.
HFID	Verwarmde-vlamionisatiedetector.
NDIR	Niet-dispersieve infraroodanalysator.
CLD	Chemoluminescentiedetector.
HCLD	Verwarmde-chemoluminescentiedetector.
PDP	Plunjerpomp.
CFV	Kritische-stroomventuri.

3. MERKTEKENS OP DE MOTOR

3.1. De als technische eenheid goedgekeurde motor moet voorzien zijn van:

3.1.1. het handelsmerk of de handelsnaam van de fabrikant van de motor;

3.1.2. de typeaanduiding van de motor, de motorfamilie (indien van toepassing) en een uniek motornummer;

- 3.1.3. het in bijlage VII omschreven EG-goedkeuringsnummer.
- 3.2. Deze merktekens moeten duurzaam gedurende de nuttige levensduur van de motor zijn aangebracht en moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn. Indien etiketten of plaatjes worden gebruikt moeten deze zodanig worden bevestigd dat ook de bevestigingsmiddelen duurzaam zijn gedurende de levensduur van de motor en de etiketten/plaatjes niet kunnen worden verwijderd zonder deze te vernietigen of te beschadigen.
- 3.3. De merktekens moeten worden aangebracht op een motoronderdeel dat noodzakelijk is voor het normale bedrijf van de motor en normaliter niet behoeft te worden vervangen gedurende de levensduur van de motor.

De merktekens moeten zich op een zodanige plaats bevinden dat ze gemakkelijk leesbaar zijn voor de gemiddelde persoon nadat de motor in de machine is gemonteerd. Indien afdekplaten moeten worden losgenomen, wordt aan deze eis geacht te zijn voldaan indien dit gemakkelijk uitvoerbaar is zonder het gebruik van gereedschap.

Indien niet zeker is of aan deze eis is voldaan, wordt aan de eis geacht te zijn voldaan door het gebruik van aanvullende merktekens die ten minste het unieke motornummer alsmede het handelsmerk, de handelsnaam of het logo van de fabrikant omvatten. Deze aanvullende merktekens moeten zich hetzij op hetzij naast een belangrijk onderdeel bevinden dat normaliter niet tijdens de levensduur van de motor behoeft te worden vervangen en dat gemakkelijk toegankelijk is bij routinematig onderhoud zonder het gebruik van gereedschappen, of deze merktekens moeten op redelijk grote afstand van de originele merktekens op het carter van de motor worden aangebracht. Zowel de originele als de (eventuele) aanvullende merktekens moeten gemakkelijk leesbaar zijn voor de gemiddelde persoon nadat de motor volledig is uitgerust met alle hulpvoorzieningen die nodig zijn voor het bedrijf van de machine. Het voornoemde losnemen van eventuele afdekplaten is toegestaan. De aanvullende merktekens moeten rechtstreeks op de buitenkant van de motor op duurzame wijze worden aangebracht, zoals stempelen of bevestigen van een etiket/plaatje dat voldoet aan de eisen van punt 3.2.

- 3.4. Het motornummer moet zodanig zijn samengesteld dat de produktievolgorde ondubbelzinnig kan worden vastgesteld.
- 3.5. Alvorens de motor de produktielijn verlaat, moeten alle merktekens zijn aangebracht.
- 3.6. De precieze plaats van de merktekens op de motor moet in deel 1 van bijlage VI worden aangegeven.

4. SPECIFICATIES EN PROEVEN

4.1. Algemeen

De onderdelen die verontreinigende gassen of deeltjes kunnen uitstoten, moeten zodanig ontworpen, gebouwd en gemonteerd zijn dat de motor bij normaal gebruik ondanks trillingen waaraan hij kan worden blootgesteld, voldoet aan de bepalingen van deze richtlijn.

De door de fabrikant genomen technische maatregelen moeten zodanig zijn dat de uitstoot gedurende de normale levensduur van de machine en onder normale gebruiksomstandigheden overeenkomstig deze richtlijn wordt beperkt. Aan deze bepalingen wordt geacht te zijn voldaan wanneer aan de bepalingen van respectievelijk de punten 4.2.1, 4.2.3 en 5.3.2.1 wordt voldaan.

Indien een katalysator en/of een deeltjesvangster wordt toegepast, moet de fabrikant aan de hand van een duurzaamheidstest, die hij zelf vakkundig mag uitvoeren, en de bijbehorende verslagen aantonen dat van deze nabehandelingssystemen kan worden verwacht dat ze gedurende de levensduur van de motor naar behoren functioneren. De verslagen moeten worden opgesteld overeenkomstig de voorschriften van punt 5.2 en met name punt 5.2.3. Er moet een garantie van gelijke strekking aan de cliënt worden afgegeven. Systematische vervanging van de inrichting na een bepaalde gebruiksduur van de motor is toegestaan. Afstelling, reparatie, demontage, reiniging of vervanging van met de nabehandelingssystemen verband houdende motoronderdelen of systemen welke op gezette tijden plaatsvindt om storingen van de motor te voorkomen, mag alleen worden verricht wanneer dit technisch noodzakelijk is om ervoor te zorgen dat het emissiebeersysteem goed functioneert. Derhalve moet een onderhoudsschema in het gebruikershandboek worden opgenomen, dat onder de bovengenoemde garantiebepalingen valt en wordt goedgekeurd alvorens goedkeuring wordt verleend. Een uittreksel van het gedeelte van het handboek over het onderhoud en de vervanging van de nabehandelingssystemen(en) en van de garantievoorwaarden moet worden opgenomen in het in bijlage II aangegeven inlichtingenformulier.

4.2. Specificaties voor de emissie van verontreinigende stoffen

De gasvormige bestanddelen en deeltjes die door de voor de keuring ter beschikking gestelde motor worden uitgestoten, moeten worden gemeten volgens de in bijlage V beschreven methoden.

Andere systemen of analysators kunnen aanvaardbaar zijn, indien zij resultaten opleveren die gelijkwaardig zijn aan die van het volgende referentiesysteem:

- voor gasvormige emissies gemeten in het ruwe uitlaatgas, het systeem dat is afgebeeld in figuur 2 van bijlage V;
- voor gasvormige emissies gemeten in de verdunde uitlaatgassen van een volledige-stroomverduunningsstelsel, het systeem dat is afgebeeld in figuur 3 van bijlage V;
- voor deeltjesemissies het volledige-stroomverduunningsstelsel dat is uitgerust met een afzonderlijk filter voor elke toestand of met één filter, dat is afgebeeld in figuur 13 van bijlage V.

De gelijkwaardigheid van het systeem moet worden vastgesteld aan de hand van een cyclus van zeven tests (of meer) waarbij de correlatie tussen het te onderzoeken systeem en een of meer van de bovengenoemde referentiesystemen wordt vastgesteld.

Het equivalentiecriteria is gedefinieerd als de overeenkomst met de gemiddelden van de gewogen emissiewaarden tijdens de cyclus met een tolerantie van 5%. Hierbij dient de in bijlage III, punt 3.6.1, vermelde cyclus te worden gevolgd.

Voor de invoering van een nieuw systeem in de richtlijn moet de gelijkwaardigheid worden bepaald aan de hand van berekening van de herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid zoals omschreven in ISO 5725.

- 4.2.1. De emissies van koolmonoxide, koolwaterstoffen, stikstofoxiden en deeltjes mogen in fase I de in de onderstaande tabel vermelde waarden niet overschrijden:

Nettovermogen (P) (kW)	Koolmonoxide (CO) (g/kWh)	Koolwaterstoffen (CH) (g/kWh)	Stikstofoxiden (NO _x) (g/kWh)	Deeltjes (PT) (g/kWh)
130 ≤ P < 560	5,0	1,3	9,2	0,54
75 ≤ P < 130	5,0	1,3	9,2	0,70
37 ≤ P < 75	6,5	1,3	9,2	0,85

- 4.2.2. De in punt 4.2.1 vermelde emissiegrenswaarden zijn grenswaarden voor gassen uit de motor en aan deze waarden moet worden voldaan vóór een uitlaatgasbehandelingsinrichting.

- 4.2.3. De voor fase II vastgestelde emissies van koolmonoxide, koolwaterstoffen, stikstofoxiden en deeltjes mogen niet meer bedragen dan de in de onderstaande tabel vermelde waarden:

Nettovermogen (P) (kW)	Koolmonoxide (CO) (g/kWh)	Koolwaterstoffen (CH) (g/kWh)	Stikstofoxiden (NO _x) (g/kWh)	Deeltjes (PT) (g/kWh)
130 ≤ P < 560	3,5	1,0	7,0	0,2
75 ≤ P < 130	5,0	1,0	7,0	0,3
37 ≤ P < 75	5,0	1,3	8,0	0,4
18 ≤ P < 37	5,5	1,5	8,5	0,8

- 4.2.4. Wanneer een motorfamilie meer dan één vermogensbereik heeft, zoals gedefinieerd in punt 6 in samenhang met bijlage II, aanhangsel 2, moeten de emissiewaarden van de oudermotor (typegoedkeuring) en van alle motortypen binnen dezelfde familie (COP) aan de strengste voorschriften voor het hoogste vermogensbereik voldoen. Het staat de aanvrager vrij de definitie van motorfamilies te beperken tot één enkel vermogensbereik en dienovereenkomstig certificering aan te vragen.

4.3. Montage in de mobiele machine

De montage van de motor in de mobiele machine moet voldoen aan de beperkingen die vermeld staan in de typegoedkeuring. Daarnaast moet altijd worden voldaan aan de volgende karakteristieken voor wat betreft de goedkeuring van de motor:

- 4.3.1. De inlaatonderdruk mag niet hoger zijn dan de voor die goedgekeurde motor in bijlage II, aanhangsel 1 of aanhangsel 3, aangegeven waarde.
- 4.3.2. De uitlaattgedruk mag niet meer bedragen dan de in bijlage II, aanhangsel 1 of aanhangsel 3, voor de goedgekeurde motor aangegeven waarde.

5. SPECIFICATIE VOOR DE BEOORDELING VAN DE OVEREENSTEMMING VAN DE PRODUKTIE

- 5.1. Wat betreft de verificatie van het bestaan van toereikende regelingen en procedures ter garantie van een effectieve controle van de overeenstemming van de produktie voordat een typegoedkeuring wordt verleend, moet de keuringsinstantie ook de certificatie van de fabrikant overeenkomstig de geharmoniseerde norm EN 29002 (waaronder de desbetreffende motoren vallen) of een equivalente accrediteringsnorm aanvaarden als nalevingsbewijs van de voorschriften. De fabrikant moet bijzonderheden van de certificatie overleggen en de keuringsinstantie op de hoogte stellen van veranderingen aangaande de geldigheid of het toepassingsgebied. Om na te gaan of steeds aan de voorschriften van punt 4.2 wordt voldaan, moet de produktie op gezette tijden worden gecontroleerd.
- 5.2. De houder van de goedkeuring moet:
 - 5.2.1. ervoor zorgen dat er procedures bestaan voor een effectieve controle van de kwaliteit van het produkt;
 - 5.2.2. toegang hebben tot de controleapparatuur die nodig is voor de controle van de overeenstemming met een goedgekeurd type;
 - 5.2.3. ervoor zorgen dat de gegevens van de testresultaten worden vastgelegd en dat de bijbehorende documenten beschikbaar blijven voor een periode die wordt vastgesteld in overleg met de keuringsinstantie;
 - 5.2.4. de resultaten van elk type test analyseren om de stabiliteit van de motoreigenschappen te controleren en daarop toe te zien, waarbij rekening wordt gehouden met schommelingen in het industriële productieproces;
 - 5.2.5. ervoor zorgen dat, naar aanleiding van bemonstering van motoren of onderdelen waaruit blijkt dat er geen overeenstemming is met het desbetreffende type test, een nieuwe bemonstering en test worden uitgevoerd. Er moeten maatregelen worden genomen die noodzakelijk zijn om weer te zorgen voor de overeenstemming van de desbetreffende produktie.
- 5.3. De bevoegde instantie die de goedkeuring heeft verleend, kan te allen tijde de conformiteitscontrole methode voor elke productieafdeling controleren.
 - 5.3.1. Bij een inspectie moeten de testdocumentatie en productieoverzichten aan de bezoekende inspecteur worden voorgelegd.
 - 5.3.2. Wanneer het kwaliteitsniveau ontoereikend blijkt te zijn of wanneer het noodzakelijk is de overeenkomstig punt 4.2 in te dienen gegevens te valideren, moet de volgende procedure worden gevolgd:
 - 5.3.2.1. Er wordt een motor uit de serie genomen en aan de in bijlage III beschreven test onderworpen. De emissie van koolmonoxide, koolwaterstoffen, stikstofdioxide en deeltjes mag niet meer bedragen dan de in de tabel van punt 4.2.1 vermelde waarden overeenkomstig de voorschriften van punt 4.2.2 of die van de in punt 4.2.3 aangegeven tabel.
 - 5.3.2.2. Indien de motor uit de serie niet aan de voorschriften van punt 5.3.2.1 voldoet, kan de fabrikant verlangen dat metingen worden uitgevoerd op een monster motoren met dezelfde specificaties uit de serie, waaronder de oorspronkelijke motor. De fabrikant stelt de omvang n van het monster in overleg met de technische dienst vast. Het monster motoren (zonder de oorspronkelijke motor) moet worden onderworpen aan een test. Het rekenkundige gemiddelde (\bar{x}) van de met het monster

verkregen resultaten moet vervolgens worden vastgesteld voor elke verontreinigende stof. De produktie van de serie wordt geacht een bevestiging te zijn, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

$$\bar{x} + k \cdot S_t \leq L \text{ (}^1\text{)}$$

waarin:

L = de in de punten 4.2.1 en 4.2.3 vastgelegde grenswaarden voor elke verontreinigende stof;

k = een statistische factor die afhangt van n en in de volgende tabel staat aangegeven:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{als } n \geq 20, \quad k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

- 5.3.3. De keuringsinstantie of technische dienst die verantwoordelijk is voor de controle van de overeenstemming van de produktie dient de test uit te voeren op motoren die geheel of gedeeltelijk zijn ingelopen overeenkomstig de specificaties van de fabrikant.
- 5.3.4. De normale frequentie van de inspecties in opdracht van de bevoegde instantie bedraagt één per jaar. Indien niet aan de voorschriften van punt 5.3.2 wordt voldaan, zorgt de bevoegde instantie ervoor dat alle noodzakelijke maatregelen worden genomen om zo snel mogelijk weer te zorgen voor de overeenstemming van de produktie.

6. PARAMETERS DIE DE MOTORFAMILIE DEFINIËREN

De motorfamilie kan worden gedefinieerd aan de hand van basisontwerpparameters die gemeenschappelijk zijn voor de motoren binnen die familie. In sommige gevallen is er interactie tussen de parameters. Er moet rekening worden gehouden met deze effecten om ervoor te zorgen dat alleen motoren met vergelijkbare uitlaatemissie-eigenschappen tot een zelfde motorfamilie behoren.

Wanneer motoren geacht worden te behoren tot dezelfde motorfamilie moet de volgende lijst basisparameters gemeenschappelijk zijn:

- 6.1. Verbrandingscyclus:
- tweetakt
 - viertakt
- 6.2. Koelmedium:
- lucht
 - water
 - olie
- 6.3. Afzonderlijke zuigerverplaatsing:
- motoren die binnen een totale variatie van 15 % blijven
 - aantal cilinders voor motoren met een nabehandelingssinrichting
- 6.4. Methode van luchtaanzuiging:
- natuurlijke aanzuiging
 - drukvulling

⁽¹⁾ $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, waarin x één van de resultaten van het monster n is.

- 6.5. Verbrandingskamertype/ontwerp:
- voorkamer
 - wervelkamer
 - open verbrandingskamer
- 6.6. Klep- en poortconfiguratie, grootte en aantal:
- cilinderkop
 - cilinderwand
 - carter
- 6.7. Brandstofsysteem:
- pomp — leiding — verstuiver
 - in de leiding geplaatste pomp
 - verdelerpomp
 - enkelvoudig element
 - afzonderlijke verstuiver
- 6.8. Overige kenmerken:
- uitlaatgasrecirculatie
 - waterinspuiting/emulsie
 - luchtinspuiting
 - koelsysteem voor de inlaatlucht
- 6.9. Nabehandeling van de uitlaatgassen:
- oxidatiekatalysator
 - reductiekatalysator
 - thermische reactor
 - deeltjesvanger.

7. KEUZE VAN DE OUDERMOTOR

- 7.1. De oudermotor van de familie moet worden gekozen aan de hand van de primaire criteria, namelijk de hoogste brandstoftoevoer per slag bij het aangegeven toerental en maximumkoppel. Mochten twee of meer motoren aan deze primaire criteria voldoen, dan moet de oudermotor worden gekozen aan de hand van secundaire criteria, namelijk de hoogste brandstoftoevoer per slag bij het nominale toerental. Onder bepaalde omstandigheden kan de keuringsinstantie tot de conclusie komen dat de ongunstigste emissie van de familie het best kan worden gekarakteriseerd door een tweede motor te beproeven. De keuringsinstantie kan derhalve een tweede motor voor beproeving selecteren aan de hand van kenmerken die erop wijzen dat deze motor de hoogste emissieniveaus heeft van alle motoren binnen die familie.
- 7.2. Indien de motoren binnen de familie andere wisselende kenmerken hebben, die van invloed zouden kunnen zijn op de uitlaatemissies, moeten deze kenmerken eveneens worden bepaald en moet daarmee bij de keuze van de oudermotor rekening worden gehouden.

BIJLAGE II

INLICHTINGENFORMULIER Nr. ...

betreffende de EG-typegoedkeuring en de te nemen maatregelen tegen de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes van inwendige-verbrandingsmotoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines

(Richtlijn 95/.../EG, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn .../EG)

Oudertype/
Motortype ⁽¹⁾:

0 Algemene gegevens

0.1. Merk (firmanaam):

0.2. Type en algemene handelsbenaming van de ouder- en (indien van toepassing) van de familiemotor(en) ⁽¹⁾:

0.3. Middel tot identificatie van het type zoals aangegeven op de motor(en) ⁽¹⁾:

0.4. Specificatie van de door de motor aangedreven machines ⁽²⁾:

0.5. Naam en adres van de fabrikant:

Naam en adres van de eventuele gemachtigde vertegenwoordiger van de fabrikant:

0.6. Plaats, samenstelling en wijze van aanbrenging van het motornummer:

0.7. Plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerkteken:

0.8. Adres(sen) van de assemblagefabriek(en):

Toevoeging

1.1. Essentiële eigenschappen van de (ouder)motor(en) (zie aanhangsel 1)

1.2. Essentiële eigenschappen van de motorfamilie (zie aanhangsel 2)

1.3. Essentiële eigenschappen van de motortypen binnen de familie (zie aanhangsel 3)

2. Eigenschappen van de met de motor verband houdende onderdelen van de mobiele machine (indien van toepassing):

3. Foto's van de oudermotor

4. Eventuele lijst van verdere toevoegingen

Datum dossier:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Zoals gedefinieerd in bijlage I, punt 1 (b. v. „A”).

Aanhangsel 1

ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN DE (OUDER)MOTOR ⁽¹⁾

1. BESCHRIJVING VAN DE MOTOR
- 1.1. Fabrikant:
- 1.2. Motornummer van de fabrikant:
- 1.3. Cyclus: viertakt/tweetakt ⁽²⁾:
- 1.4. Boring: mm
- 1.5. Slag: mm
- 1.6. Aantal en opstelling van de cilinders:
- 1.7. Motorinhoud: cm³
- 1.8. Nominaal toerental:
- 1.9. Toerental bij het maximumkoppel: omw./min.
- 1.10. Volumetrische compressieverhouding ⁽³⁾:
- 1.11. Beschrijving van het verbrandingssysteem:
- 1.12. Tekening(en) van de verbrandingskamer en de zuigerkop:
- 1.13. Minimumoppervlakte van de dwarsdoorsnede van de in- en uitlaatpoorten:
- 1.14. **Koelsysteem**
- 1.14.1. *Vloeistof*
- 1.14.1.1. Aard van de vloeistof:
- 1.14.1.2. Circulatiepomp(en): ja/nee ⁽²⁾
- 1.14.1.3. Eigenschappen of merk(en) en typ(en) (indien van toepassing):
- 1.14.1.4. Overbrengingsverhouding(en) (indien van toepassing):
- 1.14.2. *Lucht*
- 1.14.2.1. Aanjager: ja/nee ⁽²⁾
- 1.14.2.2. Eigenschappen of merk(en) en type(n) (indien van toepassing):
- 1.14.2.3. Overbrengingsverhouding(en) (indien van toepassing):
- 1.15. **Door de fabrikant toegestane temperatuur**
- 1.15.1. Vloeistofkoeling: maximumtemperatuur bij de uitlaat: K
- 1.15.2. Luchtkoeling: referentiepunt: K
Maximumtemperatuur bij het referentiepunt: K
- 1.15.3. Maximum-inlaatluchttemperatuur bij de uitlaat van de inlaattussenkoeler (indien van toepassing): K
- 1.15.4. Maximum-uitlaatgastemperatuur in een punt van de uitlaatpijp(en) bij de buitenste flens (flenzen) van het (de) uitlaatspruitstuk(ken): K
- 1.15.5. Smeeroliettemperatuur: min: K
max: K

⁽¹⁾ Bij verschillende oudermotoren voor elke motor indienen.

⁽²⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽³⁾ De tolerantie aangeven.

- 1.16. Drukvulling: ja/nee⁽¹⁾
- 1.16.1. Merk:
- 1.16.2. Type:
- 1.16.3. Beschrijving van het systeem (b.v. maximumvuldruk, uitlaatgasomloopsysteem, indien van toepassing):
- 1.16.4. Tussenkoeler: ja/nee⁽¹⁾
- 1.17. Inlaatsysteem: maximaal toelaatbare inlaatonderdruk bij het maximumtoerental van de motor en vollast: kPa
- 1.18. Uitlaatsysteem: maximaal toelaatbare uitlaattegendruk bij het maximumtoerental van de motor en vollast: kPa
2. BIJKOMENDE ANTI-LUCHTVERONTREINIGINGSINRICHTINGEN (indien aanwezig en indien deze niet onder een ander punt vallen)
- Beschrijving en/of schema('s):
3. BRANDSTOFTOEVOER
- 3.1. **Brandstofpomp**
- Druk-⁽²⁾ of karakteristiek diagram: kPa
- 3.2. **Inspuitsysteem**
- 3.2.1. *Pomp*
- 3.2.1.1. Merk(en):
- 3.2.1.2. Type(n):
- 3.2.1.3. Opbrengst: ... en ... mm³ ⁽²⁾ per slag of cyclus bij volledige inspuiting en een pomptoerental van: ... omw./min. (nominaal) en ... omw./min. (maximumkoppel) of karakteristiek schema.
Vermeld de gebruikte methode: op een motor/op een proefbank ⁽¹⁾
- 3.2.1.4. *Inspuitvervroeging*
- 3.2.1.4.1. *Inspuitvervroegingscurve* ⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. *Tijdstip* ⁽²⁾:
- 3.2.2. *Inspuitleidingen*
- 3.2.2.1. *Lengte*: mm
- 3.2.2.2. *Binnendiameter*: mm
- 3.2.3. *Verstuiver(s)*
- 3.2.3.1. Merk(en):
- 3.2.3.2. Type(n):
- 3.2.3.3. *Openingsdruk* ⁽²⁾ of karakteristiek schema: kPa
- 3.2.4. *Regulateur*
- 3.2.4.1. Merk(en):
- 3.2.4.2. Type(n):
- 3.2.4.3. *Uitschakelingspunt bij vollast* ⁽²⁾: omw./min.
- 3.2.4.4. *Maximumtoerental in onbelaste toestand* ⁽²⁾: omw./min.
- 3.2.4.5. *Stationair toerental* ⁽²⁾: omw./min.
- 3.3. **Koudestartstelsel**
- 3.3.1. Merk(en):
- 3.3.2. Type(n):
- 3.3.3. Beschrijving:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.⁽²⁾ De tolerantie aangeven.

4. KLEPAFSTELLING
- 4.1. Maximale lichthoogte, openings- en sluitingshoeken ten opzichte van de dode punten of equivalente gegevens:
- 4.2. Referentie en/of afstelbereik ⁽¹⁾

Aanhangsel 2

ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN DE MOTORFAMILIE ⁽²⁾

1. GEMEENSCHAPPELIJKE PARAMETERS ⁽²⁾:
- 1.1. Verbrandingscyclus:
- 1.2. Koelmedium:
- 1.3. Luchtaanzuiging:
- 1.4. Type/ontwerp van de verbrandingskamer:
- 1.5. Klep- en poortconfiguratie, grootte en aantal:
- 1.6. Brandstofsysteem:
- 1.7. Motorregelsysteem:
- Bewijs van aanwezigheid overeenkomstig het (de) tekeningnummer(s):
- koelsysteem onder druk:
- uitlaatgascirculatie ⁽³⁾:
- waterinjectie/emulsie ⁽³⁾:
- luchtinjectie ⁽³⁾:
- 1.8. Uitlaatgasnabehandeling ⁽³⁾:
- Bewijs van identieke (of laagste voor de oudermotor) capaciteit per toegevoerde hoeveelheid brandstof per slag overeenkomstig het (de) schemacijfer(s):

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ In te vullen in samenhang met de specificaties van bijlage I, punten 6 en 7.

⁽³⁾ Indien niet van toepassing „n.v.t.” invullen.

2. GEGEVENS VAN DE MOTORFAMILIE

2.1. Aanduiding van de motorfamilie:

2.2. Specificaties van de motoren binnen deze familie:

					Ouder- motor ⁽¹⁾
Motortype					
Aantal cilinders					
Nominaal toerental (omw./min.)					
Brandstofdebiet per slag (mm ³)					
Nominaal nettovermogen (kW)					
Toerental bij maximum- koppel (omw./min.)					
Brandstofdebiet per slag (mm ³)					
Maximumkoppel (Nm)					
Laagste stationaire toeren- tal (omw./min.)					
Zuigerverplaatsing (in % van de oudermotor)					100

⁽¹⁾ Voor nadere bijzonderheden zie aanhangsel 1.

Aanhangsel 3

ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN EEN MOTORTYPE BINNEN DE FAMILIE ⁽¹⁾

1. BESCHRIJVING VAN DE MOTOR

1.1. Fabrikant:

1.2. Motornummer van de fabrikant:

1.3. Cyclus: viertakt/tweetakt ⁽²⁾:

1.4. Boring: mm

1.5. Slag: mm

1.6. Aantal en opstelling van de cilinders:

1.7. Motorinhoud: cm³

1.8. Nominaal toerental:

⁽¹⁾ Voor elke motor van de familie afzonderlijk in te dienen.

⁽²⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

- 1.9. Toerental bij het maximumkoppel: omw./min.
- 1.10. Volumetrische compressieverhouding ⁽¹⁾:
- 1.11. Beschrijving van het verbrandingssysteem:
- 1.12. Tekening(en) van de verbrandingskamer en de zuigerkop:
- 1.13. Minimumoppervlakte van de dwarsdoorsnede van de in- en uitlaatpoorten:
- 1.14. **Koelsysteem**
- 1.14.1. *Vloeistof*
- 1.14.1.1. Aard van de vloeistof:
- 1.14.1.2. Circulatiepomp(en): ja/nee ⁽²⁾
- 1.14.1.3. Eigenschappen of merk(en) en type(n) (indien van toepassing):
- 1.14.1.4. Overbrengingsverhouding(en) (indien van toepassing):
- 1.14.2. *Lucht*
- 1.14.2.1. Aanjager: ja/nee ⁽²⁾
- 1.14.2.2. Eigenschappen of merk(en) en type(n) (indien van toepassing):
- 1.14.2.3. Overbrengingsverhouding(en) (indien van toepassing):
- 1.15. **Door de fabrikant toegestane temperatuur**
- 1.15.1. Vloeistofkoeling: maximumtemperatuur bij de uitlaat: K
- 1.15.2. Luchtkoeling: referentiepunt: K
Maximumtemperatuur bij het referentiepunt: K
- 1.15.3. Maximum-inlaatluchttemperatuur bij de uitlaat van de inlaattussenkoeler (indien van toepassing): K
- 1.15.4. Maximum-uitlaatgastemperatuur in een punt van de uitlaatpijp(en) bij de buitenste flens (flenzen) van het (de) uitlaatspruitstuk(ken): K
- 1.15.5. Smeeroliettemperatuur: min.: K
max.: K
- 1.16. Drukvulling: ja/nee ⁽²⁾
- 1.16.1. Merk:
- 1.16.2. Type:
- 1.16.3. Beschrijving van het systeem (b.v. maximumvuldruk, uitlaatgasomloopsysteem, indien van toepassing):
- 1.16.4. Tussenkoeler: ja/nee ⁽²⁾
- 1.17. Inlaatsysteem: maximaal toelaatbare inlaatonderdruk bij maximumtoerental van de motor en vollast: kPa
- 1.18. Uitlaatsysteem: maximaal toelaatbare uitlaattegendruk bij maximumtoerental van de motor en vollast: kPa
2. **BIJKOMENDE ANTI-LUCHTVERONTREINIGINGSINRICHTINGEN** (indien aanwezig en indien deze niet onder een ander punt vallen)
- Beschrijving en/of schema('s):
3. **BRANDSTOFTOEVOER**
- 3.1. **Brandstofpomp**
- Druk- ⁽¹⁾ of karakteristiek diagram: kPa

⁽¹⁾ De tolerantie aangeven.⁽²⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

- 3.2. **Inspuitsysteem**
- 3.2.1. *Pomp*
- 3.2.1.1. Merk(en):
- 3.2.1.2. Type(n):
- 3.2.1.3. Opbrengst: ... en ... mm³ ⁽¹⁾ per slag of cyclus bij volledige inspuiting en een pomptoeental van: ... omw./min. (nominaal) en ... omw./min. (maximumkoppel) of karakteristiek schema.
Vermeld de gebruikte methode: op een motor/op een proefbank ⁽²⁾
- 3.2.1.4. *Inspuitvervroeging*
- 3.2.1.4.1. *Inspuitvervroegingscurve* ⁽¹⁾:
- 3.2.1.4.2. *Tijdstip* ⁽¹⁾:
- 3.2.2. *Inspuitleidingen*
- 3.2.2.1. *Lengte*: mm
- 3.2.2.2. *Binnendiameter*: mm
- 3.2.3. *Verstuiver(s)*
- 3.2.3.1. Merk(en):
- 3.2.3.2. Type(n):
- 3.2.3.3. *Openingsdruk* ⁽¹⁾ of karakteristiek schema: kPa
- 3.2.4. *Regulateur*
- 3.2.4.1. Merk(en):
- 3.2.4.2. Type(n):
- 3.2.4.3. *Uitschakelingspunt bij vollast* ⁽¹⁾: omw./min.
- 3.2.4.4. *Maximumtoeental in onbelaste toestand* ⁽¹⁾: omw./min.
- 3.2.4.5. *Stationair toeental* ⁽¹⁾: omw./min.
- 3.3. **Koudestartstelsysteem**
- 3.3.1. Merk(en):
- 3.3.2. Type(n):
- 3.3.3. *Beschrijving*:
4. **KLEPAFSTELLING**
- 4.1. *Maximale lichthoogte, openings- en sluitingshoeken ten opzichte van de dode punten of equivalente gegevens*:
- 4.2. *Referentie en/of afstelbereik* ⁽²⁾:

⁽¹⁾ De tolerantie aangeven.

⁽²⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE III

TESTPROCEDURE

1. INLEIDING

- 1.1. In deze bijlage wordt de methode beschreven voor vaststelling van de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes door de te beproeven motoren.
- 1.2. De test moet worden uitgevoerd met de op een proefbank geplaatste motor die is aangesloten op een dynamometer.

2. TESTOMSTANDIGHEDEN

2.1. Algemene eisen

Alle volumina en volumestromen moeten worden teruggerekend naar 273 K (0 °C) en 101,3 kPa.

2.2. Testvoorwaarden van de motor

- 2.2.1. De absolute temperatuur T_a van de inlaatlucht van de motor uitgedrukt in Kelvin, en de droge luchtdruk p_s uitgedrukt in kPa, moeten worden gemeten en de parameter f_a moet op de volgende wijze worden bepaald:

Motoren met natuurlijke aanzuiging en mechanische drukvulling:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right) \left(\frac{T}{298} \right)^{0,7}$$

Turbomotoren met of zonder koeling van de inlaatlucht:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{1,5}$$

2.2.2. Geldigheid van de test

Wil een test als geldig erkend worden, dan moet de parameter f_a zodanig zijn dat:

$$0,98 \leq f_a \leq 1,02.$$

2.2.3. Motoren met inlaatluchtkoeling

De temperatuur van het koelmedium en de temperatuur van de inlaatlucht moeten worden geregistreerd.

2.3. Luchtinlaatsysteem van de motor

De te beproeven motor wordt uitgerust met een luchtinlaatsysteem dat een drukval geeft die overeenkomt met de door de fabrikant aangegeven grenswaarde voor een schoon luchtfilter onder bedrijfsomstandigheden die volgens opgave van de fabrikant in het grootste luchtdebiet resulteren.

Er mag gebruik worden gemaakt van een testwerkplaatssysteem, mits de feitelijke bedrijfsomstandigheden van de motor goed worden weergegeven.

2.4. Uitlaatsysteem van de motor

De te beproeven motor dient te worden uitgerust met een uitlaatsysteem dat de maximaal door de fabrikant aangegeven uitlaatgedruk heeft onder bedrijfsomstandigheden van de motor die het maximaal aangegeven vermogen tot gevolg hebben.

2.5. Koelsysteem

Er moet een koelsysteem voor de motor worden toegepast met voldoende capaciteit om de motor op de normale door de fabrikant voorgeschreven bedrijfstemperatuur te houden.

2.6. Smeerolie

De specificaties van de smeerolie die bij de test wordt gebruikt, moeten worden genoteerd en te zamen met de resultaten van de test worden verstrekt.

2.7. Proefbrandstof

Er moet gebruik worden gemaakt van referentiebrandstof zoals bedoeld in bijlage IV.

Het cetaangetal en het zwavelgehalte van de referentiebrandstof moeten voor de test worden bepaald overeenkomstig bijlage II, aanhangsel 1, punt 5.1.

De brandstoftemperatuur bij de inspuitspompinlaat moet 306—316 K (33—43 °C) zijn.

2.8. Bepaling van de afstelling van de dynamometer

De inlaatrestrictie en de uitlaattegendruk moeten overeenkomstig de punten 2.3 en 2.4 op de maximumwaarde van de fabrikant worden afgesteld.

De waarden van het maximumkoppel bij de aangegeven toerentallen tijdens de proef moeten proefondervindelijk worden vastgesteld teneinde de waarde van het koppel in de voorgeschreven testtoestanden te berekenen. Voor motoren die niet zijn ontworpen om te werken bij vollast over het gehele toerentalgebied wordt het maximumkoppel bij de beproevingstoerentallen opgegeven door de fabrikant.

De instelling van de motor moet voor alle testtoestanden worden berekend met behulp van de volgende formule:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100} \right) - P_{AE}$$

Indien de verhouding is

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \cong 0,03$$

kan de waarde P_{AE} worden geverifieerd door de technische dienst die de typegoedkeuring verleent.

3. DE EIGENLIJKE TEST**3.1. Gereedmaken van de bemonsteringsfilters**

Elk filter (paar) moet ten minste een uur voor de test in een (niet hermetisch) afgesloten petrischaaltje worden geplaatst waarna het geheel in een weegkamer wordt gezet om te stabiliseren. Aan het eind van de stabiliseringsperiode wordt elk filter (paar) gewogen en wordt het tarragewicht genoteerd. Het filter (paar) moet vervolgens in een gesloten petrischaaltje of filterhouder worden bewaard totdat deze nodig is voor de proef. Indien het filter (paar) niet binnen acht uur na verwijderd te zijn uit de weegkamer wordt gebruikt, moet dit vóór gebruik opnieuw worden gewogen.

3.2. Installatie van de meetapparatuur

De instrumenten en de bemonsteringssondes moeten volgens de voorschriften worden aangebracht. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een volledige-stroomverduunningssysteem voor de verdunning van het uitlaatgas moet het einde van de uitlaatpijp op het systeem worden aangesloten.

3.3. Starten van het verdunningssysteem en de motor

Het verdunningssysteem en de motor moeten in werking worden gesteld en opgewarmd totdat alle temperaturen en drukken gestabiliseerd zijn bij vollast en het nominale toerental (punt 3.6.2).

3.4. Afstelling van de verdunningsverhouding

Het deeltjesbemonsteringssysteem moet worden opgestart en via een omloopleiding worden aangesloten voor de methode met één filter (eventueel ook voor de methode met verscheidene filters). Het achtergrondniveau van de deeltjes in de verdunningslucht kan worden vastgesteld door verdunningslucht door de deeltjesfilters te voeren. Indien gefilterde verdunningslucht wordt gebruikt, kan één meting worden verricht op elk tijdstip voor, gedurende of na de test. Indien de verdunningslucht niet wordt gefilterd, moeten de metingen op minimaal drie punten na het starten, voor het stoppen en op een tijdstip ongeveer halverwege de cyclus worden verricht en moet de gemiddelde waarde worden berekend.

De verdunningslucht moet zodanig worden afgesteld dat de maximumfilteroppervlaktemperatuur in elke toestand 335 K (52 °C) of minder bedraagt. De totale verdunningsverhouding mag niet minder bedragen dan 4.

Bij de methode met één filter en volledige-stroomsysteem moet de bemonsteringsmassastroom door het filter in alle toestanden een constant deel uitmaken van de verdunde-uitlaatgasmassastroom. Deze massaverhouding mag voor systemen waarbij een omloopleiding kan worden

toegepast in elke toestand $\pm 5\%$ variëren, met uitzondering van de eerste tien seconden. Voor partiële-stroomverduunningssystemen met één filter moet de massastroom door het filter in elke toestand constant zijn met een tolerantie van 5%, behalve gedurende de eerste tien seconden bij systemen zonder omloopleidingsmogelijkheid.

Bij systemen waarbij de CO_2 - of NO_x -concentratie wordt beheerst, moet het CO_2 - of NO_x -gehalte van de verdunningslucht aan het begin en aan het eind van elke test worden gemeten. De metingen van de CO_2 - of NO_x -achtergrondconcentratie vóór en na de test moeten respectievelijk binnen 100 ppm en 5 ppm van elkaar liggen.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van een systeem met verdund uitlaatgas moeten de relevante achtergrondconcentraties worden bepaald door bemonstering van de verdunningslucht in een bemonsteringszak gedurende de gehele testcyclus.

De permanente achtergrondconcentratie mag (zonder zak) worden bepaald aan de hand van metingen op minimaal drie punten, namelijk aan het begin, aan het eind en ongeveer halverwege de cyclus, waarbij de gemiddelde waarde wordt berekend. Op verzoek van de fabrikant kunnen de achtergrondmetingen achterwege worden gelaten.

3.5. Controle van de analyseapparatuur

De analyseapparatuur voor de emissiemetingen wordt op de nulstand gekalibreerd en wordt ingesteld op het juiste meetbereik.

3.6. Testcyclus

3.6.1. Specificatie A van de machine overeenkomstig bijlage I, deel 1:

3.6.1.1. De volgende uit acht toestanden bestaande cyclus ⁽¹⁾ moet worden gevolgd, waarbij de dynamometer is aangesloten op de te beproeven motor:

Standnummer	Motortoerental	Belastingspercentage	Correctiefactor
1	Nominaal	100	0,15
2	Nominaal	75	0,15
3	Nominaal	50	0,15
4	Nominaal	10	0,1
5	Intermediair	100	0,1
6	Intermediair	75	0,1
7	Intermediair	50	0,1
8	Stationair	—	0,15

3.6.2. Gereedmaken van de motor

Het opwarmen van motor en systeem moet bij het maximumtoerental en -koppel plaatsvinden om de motorparameters te stabiliseren overeenkomstig de aanbevelingen van de fabrikant.

NB: De opwarmtijd moet ook de invloed van afzettingen van een eerdere test in het uitlaatsysteem voorkomen. Er wordt ook een stabilisatietijd tussen twee testmomenten verlangd die bedoeld is om de invloeden van de ene toestand op de andere tot een minimum te beperken.

3.6.3. Testcyclus

De testcyclus wordt aangevangen. De test wordt uitgevoerd in de volgorde van de in de hierboven voor de testcyclus gegeven toestandnummers.

Na de eerste overgangperiode in elke toestand van de cyclus, moet het aangegeven toerental binnen $\pm 1\%$ van het nominale toerental of $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ blijven (de grootste waarde is van toepassing behalve bij een laag stationair toerental dat binnen de door de fabrikant aangegeven tolerantie moet liggen). Het aangegeven koppel moet zodanig zijn dat de gemiddelde waarde gedurende de meetperiodes maximaal $\pm 2\%$ afwijkt van het maximumkoppel bij het toerental tijdens de proef.

⁽¹⁾ Dezelfde als cyclus C1 van de ontwerp-norm ISO 8178-4.

Voor elke meting is een minimumtijd van tien minuten noodzakelijk. Indien voor het beproeven van de motor langere bemonsteringsperioden nodig zijn om voldoende deeltjesmassa op het meetfilter op te vangen, mag de duur van de test in die bepaalde toestand zo nodig worden verlengd.

De duur van de meettijd moet worden geregistreerd en in het verslag worden opgenomen.

De waarde van de concentratie van de gasvormige emissies moet in elke toestand gedurende de laatste drie minuten worden gemeten en worden vastgelegd.

Het einde van de deeltjesbemonstering moet samenvallen met het beëindigen van de meting van de gasvormige emissies en mag niet beginnen voordat de motor zich overeenkomstig de aanwijzingen van de fabrikant heeft gestabiliseerd.

De brandstoftemperatuur moet worden gemeten bij de inlaat van de brandstofpomp of overeenkomstig de instructies van de fabrikant en de plaats van de meting moet worden vermeld.

3.6.4. *Responsie van de analyseapparatuur*

De output van de analyseapparatuur moet worden geregistreerd met een papierbandschrijver of worden gemeten met een gelijkwaardig gegevensverzamelingsysteem waarbij de uitlaatgassen in elke toestand gedurende ten minste de laatste drie minuten door de analyseapparatuur stromen. Indien bij de meting van CO en CO₂ gebruik wordt gemaakt van zakbemonstering (zie aanhangsel 1, punt 1.4.4) moet het monster in elke toestand gedurende de laatste drie minuten in de zak worden verzameld en worden geanalyseerd en moeten de resultaten worden genoteerd.

3.6.5. *Deeltjesbemonstering*

De deeltjes kunnen hetzij met één filter of met verscheidene filters worden bemonsterd (zie aanhangsel 1, punt 1.5). Aangezien de resultaten van de verschillende methoden enigszins uiteen kunnen lopen, moet de gebruikte methode bij de resultaten worden vermeld.

Bij de methode van één filter moet tijdens de bemonstering rekening worden gehouden met de in de testcyclus voor elke toestand aangegeven weegfactor en moet de bemonsteringsstroom en/of bemonsteringstijd dienovereenkomstig worden ingesteld.

De bemonstering moet in elke toestand op een zo laat mogelijk moment plaatsvinden. De bemonsteringstijd per toestand moet ten minste 20 seconden voor de methode met één filter bedragen en minstens 60 seconden voor de methode met verscheidene filters. Voor systemen zonder de mogelijkheid van een omloopleiding moet bij de methode met zowel één filter als met verscheidene filters de bemonsteringstijd in een bepaalde toestand minstens 60 seconden bedragen.

3.6.6. *Toestand van de motor*

Het toerental en de belasting, de inlaatluchttemperatuur, de brandstoftoevoer en de lucht- of uitlaatgasstroom moeten in elke toestand worden gemeten, nadat de motor zich heeft gestabiliseerd.

Indien meting van de uitlaatgasstroom, de verbrandingslucht of het brandstofverbruik niet mogelijk is, kan deze waarde worden berekend door gebruik te maken van de koolstofzuurstofbalansmethode (zie aanhangsel 1, punt 1.2.3).

Alle bijkomende, voor deze berekening benodigde gegevens moeten worden geregistreerd (zie aanhangsel 3, de punten 1.1 en 1.2).

3.7. **Hercontrole van de analyseapparatuur**

Na de emissietest worden ter controle een ijkgas voor de nulinstelling en hetzelfde ijkgas voor het meetbereik door het systeem geleid. De test wordt aanvaardbaar geacht als het verschil tussen de twee gemeten resultaten minder dan 2% bedraagt.

Aanhangsel 1

1. **METING EN BEMONSTERING**

Gasvormige bestanddelen en deeltjes die door de voor beproeving ter beschikking gestelde motor worden uitgestoten, moeten worden gemeten volgens de methoden van bijlage V. In bijlage V worden de aanbevolen analysesystemen voor de gasvormige emissies (punt 1.1) en de aanbevolen deeltjesverdunding- en bemonsteringsystemen (punt 1.2) beschreven.

1.1. **Specificatie van de dynamometer**

Er dient gebruik gemaakt te worden van een motordynamometer met toereikende eigenschappen voor de uitvoering van de in punt 3.6.1 van bijlage III beschreven testcyclus. De instrumenten voor de meting van het koppel en het toerental moeten het asvermogen binnen de gegeven grenzen kunnen meten. Er kunnen aanvullende berekeningen nodig zijn.

De nauwkeurigheid van de meetapparatuur moet zodanig zijn dat de maximumtoleranties van de in punt 1.3 gegeven cijfers niet worden overschreden.

1.2. Uitlaatgasstroom

De uitlaatgasstroom moet worden gemeten volgens één van de in de punten 1.2.1 tot en met 1.2.4 genoemde methoden.

1.2.1. Directe meting

Directe meting van de uitlaatgasstroom met behulp van een meetflens of een equivalent meetstelsel (voor bijzonderheden: zie ISO 5167).

NB: De rechtstreekse meting van de gasstroom is moeilijk. Er moeten maatregelen worden genomen om meetfouten die van invloed zijn op de emissiewaarden, te voorkomen.

1.2.2. Meting van de lucht- en brandstofstroom

Meting van de lucht- en brandstofstroom.

Er dient gebruik te worden gemaakt van luchtstroommeters en brandstofstroommeters met de in punt 1.3 genoemde nauwkeurigheid.

De berekening van de uitlaatgasstroom geschiedt als volgt:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL} \text{ (voor de natte uitlaatgasmassa)}$$

of

$$V_{EXHD} = V_{AIRD} - 0,766 \times G_{FUEL} \text{ (voor het droge uitlaatgasvolume)}$$

of

$$V_{EXHW} = V_{AIRW} - 0,746 \times G_{FUEL} \text{ (voor het natte uitlaatgasvolume)}.$$

1.2.3. De koolstofbalansmethode

De massa van het uitlaatgas kan berekend worden uit het brandstofverbruik en de uitlaatgasconcentraties door gebruikmaking van de koolstofbalansmethode (zie aanhangsel 3).

1.2.4. Totale verdunde uitlaatgasstroom

Wanneer gebruik wordt gemaakt van een volledige-stroomverduunningssysteem, moet de volledige stroom van het verdunde uitlaatgas (G_{TOTW} , V_{TOTW}) worden gemeten met een PDP of een CFV (zie punt 1.2.1.2 van bijlage V). De nauwkeurigheid moet voldoen aan de bepalingen van aanhangsel 2, punt 2.2.

1.3. Nauwkeurigheid

De kalibrering van alle instrumenten moet zijn gebaseerd op nationale (internationale) normen en voldoen aan de volgende voorwaarden:

Nummer	Grootheid	Toelaatbare afwijking (\pm waarden gebaseerd op maximumwaarden van de motor)	Toelaatbare afwijking (\pm waarden overeenkomstig ISO 3046)	Kalibreringsfrequentie (maanden)
1	Toerental	2 %	2 %	3
2	Koppel	2 %	2 %	3
3	Vermogen	2 % ⁽¹⁾	3 %	Niet van toepassing
4	Brandstofverbruik	2 % ⁽¹⁾	3 %	6
5	Specifiek brandstofverbruik	Niet van toepassing	3 %	Niet van toepassing
6	Luchtverbruik	2 % ⁽¹⁾	5 %	6
7	Uitlaatgasstroom	4 % ⁽¹⁾	Niet van toepassing	6

Nummer	Grootheid	Toelaatbare afwijking (± waarden gebaseerd op maximumwaarden van de motor)	Toelaatbare afwijking (± waarden overeenkomstig ISO 3046)	Kalibrerings- frequentie (maanden)
8	Koelvloeistoftemperatuur	2 K	2 K	3
9	Smeeroliettemperatuur	2 K	2 K	3
10	Uitlaatgasdruk	5 % van maximum	5 %	3
11	Onderdruk in het inlaatspruitstuk	5 % van maximum	5 %	3
12	Uitlaatgastemperatuur	15 K	15 K	3
13	Inlaatluchttemperatuur (verbrandingslucht)	2 K	2 K	3
14	Buitenluchtdruk	0,5 % van de aflezing	0,5 %	3
15	Relatieve inlaat- luchtvochtigheid	3 %	Niet van toepassing	1
16	Brandstoftemperatuur	2 K	5 K	3
17	Verdunnings- tunneltemperatuur	1,5 K	Niet van toepassing	3
18	Verdunningslucht- vochtigheid	3 %	Niet van toepassing	1
19	Verdunde uitlaatgasstroom	2 % van de aflezing	Niet van toepassing	24 (deelstroom) (volledige stroom) ⁽²⁾

⁽¹⁾ De berekeningen van de uitlaatgasemissies die in deze richtlijn worden beschreven, zijn in sommige gevallen gebaseerd op verschillende meet- en/of berekeningsmethoden. Vanwege de beperkte totale tolerantie voor de berekening van de uitlaatgasemissie moeten de toelaatbare waarden voor sommige grootheden die in de desbetreffende vergelijkingen worden gebruikt kleiner zijn dan de toegestane toleranties van ISO 3046-3.

⁽²⁾ Volledige-stroomsystemen — De CVS-plunjerpomp of kritische stroomventuri moet worden gekalibreerd na de eerste plaatsing, het grote onderhoud of, wanneer dit noodzakelijk blijkt, bij de in bijlage V beschreven controle van het CVS-systeem.

1.4. Meting van de gasvormige bestanddelen

1.4.1. Algemene specificaties van de analyseapparatuur

De analyseapparatuur moet een meetbereik met de vereiste nauwkeurigheid hebben om de concentraties van de uitlaatgascomponenten te kunnen meten (punt 1.4.1.1). Aanbevolen wordt de analyseapparatuur op zodanige wijze te gebruiken dat de gemeten concentratie binnen 15 % en 100 % van de volledige schaal valt.

Indien de uiterste waarde van het schaalbereik 155 ppm (of ppm C) of minder bedraagt of indien gebruik wordt gemaakt van afleessystemen (computers, gegevensloggers) met een voldoende grote nauwkeurigheid en resolutie voor meetwaarden kleiner dan 15 % van de volledige schaal, zijn concentraties beneden 15 % van de volledige schaal eveneens aanvaardbaar. In dit geval moeten aanvullende kalibreringen worden verricht om te zorgen voor de nauwkeurigheid van de kalibreringscurven (zie aanhangsel 2, punt 1.5.5.2).

De elektromagnetische compatibiliteit (EMC) van de apparatuur moet zodanig zijn dat bijkomende fouten tot een minimum worden beperkt.

1.4.1.1. Meetfout

De totale meetfout, inclusief de kruisgevoeligheid voor andere gassen (zie aanhangsel 2, punt 1.9), mag niet meer dan ± 5 % van het volledige schaalbereik bedragen (de kleinste waarde is van toepassing). Voor concentraties kleiner dan 100 ppm mag de meetfout niet groter zijn dan ± 4 ppm.

1.4.1.2. Herhaalbaarheid

De herhaalbaarheid die gedefinieerd is als 2,5-maal de standaarddeviatie van tien herhaalde responsies op een bepaald kalibrerings- of ijkgas mag niet meer bedragen dan $\pm 1\%$ van de uiterste concentratiewaarde op de schaal voor elk gebied boven 155 ppm (of ppm C) of 2% van elk gebied beneden 155 ppm (of ppm C).

1.4.1.3. Ruis

Het maximumverschil in aflezing over elke willekeurige periode van tien seconden bij gebruik van een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor een bepaald meetbereik mag voor elk meetbereik niet groter zijn dan 2% van de volle schaal.

1.4.1.4. Nulpuntsverloop

Het nulpuntsverloop gedurende een periode van een uur mag niet meer dan 2% van de volle schaal in het laagste meetbereik bedragen. De nulresponsie is gedefinieerd als de gemiddelde responsie, inclusief ruis, op een ijkgas voor de nulinstelling gedurende een tijdsperiode van 30 seconden.

1.4.1.5. Meetbereikverloop

Het meetbereikverloop gedurende een periode van een uur mag niet meer dan 2% van de hoogste meetwaarde van het laagste meetbereik bedragen. Meetbereik is gedefinieerd als het verschil tussen de meetbereikresponsie en de nulresponsie. De meetbereikresponsie wordt gedefinieerd als de gemiddelde responsie, inclusief ruis, op een ijkgas voor het meetbereik gedurende een periode van 30 seconden.

1.4.2. Gasdroging

Het effect van het optionele gasdroogapparaat op de meting van de gasconcentratie moet minimaal zijn. Chemische drogers zijn niet aanvaardbaar voor het verwijderen van water uit het monster.

1.4.3. Analyseapparatuur

In de punten 1.4.3.1 tot en met 1.4.3.5 worden de toe te passen meetbeginselen beschreven. Een uitvoerige beschrijving van de meetsystemen is opgenomen in bijlage V.

De te meten gassen moeten worden geanalyseerd met de volgende instrumenten. Bij niet-lineaire analyseapparatuur mogen lineairiseringsschakelingen worden toegepast.

1.4.3.1. Analyse van koolmonoxide (CO)

Voor de analyse van koolmonoxide moet een niet-dispergerende analysator met absorptie in het infrarood (NDIR) worden gebruikt.

1.4.3.2. Analyse van kooldioxide (CO₂)

Voor de analyse van kooldioxide moet een niet-dispergerende analysator met absorptie in het infrarood (NDIR) worden gebruikt.

1.4.3.3. Analyse van koolwaterstoffen (CH)

Voor de analyse van koolwaterstoffen moet een verwarmde-vlamionisatiedetector (HFID) worden gebruikt met verwarmde detector, kleppen, leidingen, enz. om de temperatuur van het gas op $463\text{ K } (190\text{ }^\circ\text{C}) \pm 10\text{ K}$ te houden.

1.4.3.4. Analyse van stikstofdioxide (NO_x)

Voor de analyse van stikstofdioxide wordt gebruik gemaakt van de chemoluminescentiedetector (CLD) of verwarmde chemoluminescentiedetector (HCLD) met een NO₂/NO-omzetter, indien op droge basis wordt gemeten. Indien op natte basis wordt gemeten, moet een HCLD worden gebruikt met een omzetter die op een temperatuur van $333\text{ K } (60\text{ }^\circ\text{C})$ of meer wordt gehouden, mits aan de controle van de waterdampverzadigingsdruk is voldaan (zie aanhangsel 2, punt 1.9.2.2).

1.4.4. Bemonstering voor gasvormige emissies

De sondes voor bemonstering van gasvormige emissies moeten voor zover mogelijk minstens $0,5\text{ m}$, of driemaal de diameter van de uitlaatpijp (de grootste waarde is van toepassing), vanaf het einde van het uitlaatsysteem en voldoende dicht bij de motor worden geplaatst zodat de uitlaatgastemperatuur bij de sonde minstens $343\text{ K } (70\text{ }^\circ\text{C})$ bedraagt.

Bij een motor met verscheidene cilinders en een vertakt uitlaatspruitstuk moet de inlaat van de sonde ver genoeg in de uitlaat worden geplaatst zodat het monster representatief is voor de gemiddelde uitlaatgasemissie uit alle cilinders. Bij motoren met verscheidene cilinders die afzonderlijke spruitstukken hebben, zoals bij een V-motor, is het toegestaan voor elke groep afzonderlijk een monster te nemen en de gemiddelde uitlaatgasemissie te berekenen. Andere methoden waarvan de correlatie met de bovengenoemde methode is aangetoond, mogen worden toegepast. Bij de berekening van de uitlaatgasemissies moet worden uitgegaan van de totale uitlaatgasmassaastroom van de motor.

Indien de samenstelling van het uitlaatgas wordt beïnvloed door een nabehandelingsinstallatie, moet het uitlaatgasmonster voorbij deze inrichting worden genomen. Wanneer een volledige-stroomverdunding wordt toegepast voor de bepaling van de deeltjes, mogen de gasvormige emissies ook worden vastgesteld in het verdunde uitlaatgas. De bemonsteringssondes moeten zich vlak bij de deeltjesbemonsteringssonde in de verdunningstunnel bevinden (bijlage V, punt 1.2.1.2, verdunningstunnel DT, en punt 1.2.2, deeltjesbemonsteringssonde PSP). Het gehalte aan CO en CO₂ mag eventueel worden vastgesteld met behulp van een bemonsteringszak en meting van de concentratie in de bemonsteringszak.

1.5. Bepaling van de deeltjes

Voor de bepaling van de deeltjes is een verdunningssysteem nodig. Verdunning kan worden bewerkstelligd door een partiële-stroomverdundingssysteem of een volledige-stroomverdundingssysteem. De doorstromingscapaciteit van het verdunningssysteem moet groot genoeg zijn om condensatie van water in de verdunnings- en de bemonsteringsystemen volledig uit te sluiten door de temperatuur van het verdunde gas vlak voor de filterhouders op of onder 325 K (52 °C) te houden. De verdunningslucht moet, indien de luchtvochtigheid hoog is, vóór instroming in het verdunningssysteem worden gedroogd.

Aanbevolen wordt de verdunningslucht van tevoren te verhitten tot een temperatuur boven 303 K (30 °C) indien de omgevingslucht minder dan 293 K (20 °C) bedraagt. De temperatuur van de verdunningslucht mag echter niet meer dan 325 K (52 °C) bedragen alvorens de uitlaatgassen in de verdunningstunnel worden gevoerd.

Bij een partiële-stroomverdundingssysteem moet de deeltjesbemonsteringssonde vlak bij en vóór de gassonde worden geplaatst, zoals gedefinieerd in punt 4.4 en overeenkomstig bijlage V, punt 1.2.1.1, de figuren 4 tot en met 12, uitlaatpijp EP en bemonsteringssonde SP.

Het partiële-stroomverdundingssysteem moet zodanig zijn ontworpen dat de uitlaatgasstroom in twee delen wordt gesplitst, waarbij de kleinste stroom met lucht wordt verdund en vervolgens wordt gebruikt voor de meting van de deeltjes. Het is van essentieel belang dat de verdunningsverhouding zeer nauwkeurig wordt bepaald. Er kan gebruik worden gemaakt van verschillende scheidingsmethoden, waarbij het type scheiding in belangrijke mate bepaalt welke bemonsteringsapparatuur moet worden gebruikt en welke procedures moeten worden gevolgd (bijlage V, punt 1.2.1.1).

Om de massa van de deeltjes vast te stellen zijn een deeltjesbemonsteringssysteem, deeltjesbemonsteringsfilters, een microgrambalans en een weegkamer met constante temperatuur en vochtigheid nodig.

Er kan bij de deeltjesbemonstering gebruik worden gemaakt van twee methoden:

- *De methode met één filter* waarbij gebruik wordt gemaakt van één paar filters (zie punt 1.5.1.3) voor alle toestanden in de testcyclus. Hierbij moet veel aandacht worden besteed aan de bemonsteringsduur en -stromen gedurende de bemonsteringsfase van de test. Er is slechts één paar filters voor de testcyclus nodig.
- *De methode met verscheidene filters* waarbij één paar filters (zie punt 1.5.1.3) wordt gebruikt voor elke toestand in de testcyclus. Bij deze methode is de bemonsteringsprocedure wat minder kritisch, maar worden meer filters gebruikt.

1.5.1. Deeltjesbemonsteringsfilters

1.5.1.1. Filterspecificaties

Bij de certificeringstest moet gebruik worden gemaakt van met fluorkoolstof gecoate glasvezelfilters of membraanfilters op fluorkoolstofbasis. Voor speciale toepassingen kunnen andere filtermaterialen worden gebruikt. Alle filtertypen moeten een 0,3 µm-DOP-(dioctylfalaat)-opvangrende met van minstens 95% hebben bij een gasaanstroomsnelheid tussen 35 en 80 cm/s. Wanneer correlatietest tussen laboratoria of tussen fabrikanten en een overheidsinstantie worden uitgevoerd, moeten filters van dezelfde kwaliteit worden gebruikt.

1.5.1.2. Filtergrootte

De deeltjesfilters moeten een minimumdiameter van 47 mm (37 mm werkzame diameter) hebben. Grotere filterdiameters zijn toegestaan (punt 1.5.1.5).

1.5.1.3. Primaire en secundaire filters

Het verdunde uitlaatgas moet worden bemonsterd met een stel filters de tijdens de testcyclus in serie zijn geplaatst (een primair en een secundair filter). Het secundaire filter mag zich niet meer dan 100 mm na het primaire filter bevinden of mag niet daarmee in contact zijn. De filters mogen afzonderlijk of als stel worden gewogen waarbij de beroete zijden tegen elkaar worden geplaatst.

1.5.1.4. Aanstroomsnelheid door het filter

De aanstroomsnelheid door het filter moet 35 tot 80 cm/s bedragen.

1.5.1.5. Filterbelasting

De aanbevolen minimumfilterbelasting bedraagt 0,5 mg/1 075 mm² beroet oppervlak voor de methode met één filter. Bij de gebruikelijke filterafmetingen zijn de waarden als volgt:

Filterdiameter (mm)	Aanbevolen werkzame diameter (mm)	Aanbevolen minimumbelasting (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Bij de methode met verscheidene filters is de aanbevolen minimumfilterbelasting voor de som van alle filters het produkt van de desbetreffende, in de tabel aangegeven waarde en de wortel uit het totaal aantal toestanden.

1.5.2. Specificaties voor de weegkamer en de analytische balans

1.5.2.1. Weegkameromstandigheden

De kamer (of ruimte) waarin de deeltjesfilters worden geconditioneerd en gewogen, moet op een temperatuur van 295 K (22 °C) \pm 3 K worden gehouden gedurende het conditioneren en wegen van de filters. De vochtigheidsgraad moet worden gehouden op een dauwpunt van 282,5 K (9,5 °C) \pm 3 K en een relatieve vochtigheid van 45 \pm 8 %.

1.5.2.2. Wegen van het referentiefilter

De atmosfeer in de kamer (of ruimte) moet vrij zijn van vuildoeltjes (zoals stof) die zich op de deeltjesfilters kunnen afzetten gedurende de stabiliseringsperiode. Afwijking van de weegkamerspecificaties van punt 1.5.2.1 zijn toegestaan indien de duur van de afwijking niet meer dan 30 minuten bedraagt. De weegkamer moet aan de voorgeschreven specificaties voldoen alvorens het personeel zich in de weegkamer begeeft. Er moeten minstens twee ongebruikte referentiefilters of referentiefilterparen worden gewogen binnen vier uur vóór of bij voorkeur op hetzelfde tijdstip als de weging van het bemonsteringsfilter(paar). De referentiefilters moeten van dezelfde grootte en hetzelfde materiaal zijn als de bemonsteringsfilters.

Indien het gemiddelde gewicht van de referentiefilters (het referentiefilterpaar) afwijkingen vertoont van meer dan \pm 5 % (\pm 7,5 % voor het filterpaar) van de aanbevolen minimumfilterbelasting (punt 1.5.1.5) tussen het wegen van de bemonsteringsfilters, moeten alle bemonsteringsfilters terzijde worden gelegd en moet de emissietest worden herhaald.

Indien niet aan de in punt 1.5.2.1 genoemde stabiliteitscriteria voor de weegkamer wordt voldaan, maar de weging van het referentiefilter(paar) aan de bovenstaande criteria voldoet, heeft de fabrikant van het voertuig de mogelijkheid de massa's van de bemonsteringsfilters te aanvaarden of de test nietig te verklaren, waarbij het conditioneringssysteem van de weegkamer wordt bijgesteld en de test wordt overgedaan.

1.5.2.3. Analytische balans

De voor het wegen van alle filters gebruikte analytische balans moet een nauwkeurigheid hebben (standaarddeviatie) van 20 μ g en een resolutie van 10 μ g (1 cijfer = 10 μ g). Voor filters met een kleinere diameter dan 70 mm moeten de nauwkeurigheid en de resolutie respectievelijk 2 μ g en 1 μ g bedragen.

1.5.2.4. Eliminering van statische-elektriciteitseffecten

Om de gevolgen van statische elektriciteit te elimineren, moeten de filters voor het wegen worden geneutraliseerd met bij voorbeeld polonium of een ander even effectief middel.

1.5.3. Overige specificaties voor de deeltjesmeting

Alle delen van het verdunningssysteem en het bemonsteringssysteem vanaf de uitlaatpijp tot en met de filterhouder die in contact zijn met het ruwe en het verdunde uitlaatgas, moeten zodanig zijn ontworpen dat afzetting of wijziging van de deeltjes tot een minimum wordt beperkt. Alle deeltjes moeten gemaakt zijn van elektrisch geleidende materialen die niet reageren met de uitlaatgascomponenten en moeten elektrisch worden geaard om elektrostatische effecten te voorkomen.

Aanhangsel 2

1. KALIBRERING VAN DE ANALYSEAPPARATUUR

1.1. Inleiding

Elke analysator moet zo vaak als nodig worden gekalibreerd om aan de nauwkeurigheidseisen van deze voorschriften te voldoen. De toe te passen kalibreringsmethode wordt in dit punt beschreven voor de analyseapparatuur zoals bedoeld in punt 1.4.3 van aanhangsel 1.

1.2. Kalibreringsgassen

De bewaartijd voor alle kalibreringsgassen moet worden gerespecteerd.

De door de fabrikant aangegeven einddatum van de houdbaarheidsduur van de kalibreringsgassen moet worden genoteerd.

1.2.1. Zuivere gassen

De vereiste zuiverheidsgraad van de gassen is gedefinieerd door de in het onderstaande vermelde grenswaarden voor de verontreiniging. De volgende gassen moeten voor gebruik beschikbaar zijn:

— Gezuiverde stikstof

(Verontreiniging ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO).

— Gezuiverde zuurstof

(Zuiverheidsgraad $> 99,5$ % volume O₂).

— Waterstof-heliummengsel

(40 ± 2 % waterstof, rest helium)

(Verontreiniging ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO).

— Gezuiverde synthetische lucht

(Verontreiniging ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

(Zuurstofgehalte tussen 18 en 21 % volume).

1.2.2. Kalibrerings- en ijkgas

Er dienen gasmengsels met de volgende chemische samenstelling beschikbaar te zijn:

— C₃H₈ en gezuiverde synthetische lucht (zie punt 1.2.1).

— CO en gezuiverde stikstof.

— NO en gezuiverde stikstof (het gehalte aan NO₂ in dit kalibreringsgas mag niet meer dan 5 % van het NO-gehalte bedragen).

— O₂ en gezuiverde stikstof.

— CO₂ en gezuiverde stikstof.

— CH₄ en gezuiverde synthetische lucht.

— C₂H₆ en gezuiverde synthetische lucht.

NB: Andere gascombinaties zijn toegestaan mits de gassen niet met elkaar reageren.

De werkelijke concentratie van een kalibrerings- en een ijkgas moet binnen ± 2 % van de nominale waarde liggen. Alle concentraties van het kalibreringsgas zijn gebaseerd op het volume (volume-percent of volume ppm).

De voor kalibrering en het meetbereik gebruikte gassen mogen ook worden verkregen met behulp van een meng- en doseertoestel voor gassen, waarbij verdund wordt met zuivere N₂ of met zuivere synthetische lucht. De nauwkeurigheid van de menginrichting moet zodanig zijn dat de concentratie van de verdunde kalibreringsgassen met een tolerantie van 2 % kan worden bepaald.

1.3. Bediening van de analyse- en bemonsteringsapparatuur

De bediening van de analyseapparatuur moet geschieden volgens de gebruiks- en bedieningsaanwijzingen van de fabrikant van het instrument. De minimumvoorschriften van de punten 1.4 tot en met 1.9 moeten daarbij in aanmerking worden genomen.

1.4. Lektest

Er moet een lektest voor het systeem worden uitgevoerd. De sonde moet worden losgekoppeld van het uitlaatsysteem en het uiteinde worden voorzien van een stop. De analysatorpomp moet worden ingeschakeld. Na een stabiliseringsperiode moeten alle stroommeters nul aanwijzen. Zo niet, dan moeten de bemonsteringsleidingen worden gecontroleerd en de gebreken worden hersteld. De maximaal toelaatbare lekstroom aan de vacuümzijde mag 0,5 % van de stroom bij normaal gebruik bedragen voor het gedeelte van het systeem dat wordt gecontroleerd. De stroom door de analyseapparatuur en de stroom in de omloopleiding mogen worden gebruikt om de stroomwaarde bij normaal gebruik te ramen.

Bij een andere methode wordt de concentratie stapsgewijs aan het begin van de bemonsteringslijn veranderd door het overschakelen van het ijkgas voor de nulinstelling op het ijkgas voor het meetbereik.

Indien na een toereikende tijdsperiode de aflezing een lagere concentratie aangeeft dan de toegevoerde concentratie, wijst dit op kalibrerings- of lekproblemen.

1.5. Kalibreringsprocedure

1.5.1. *Samengebouwd instrument*

Het samengebouwde instrument moet worden gekalibreerd en de kalibreringskromme moet worden gecontroleerd met behulp van standaardgassen. De gasstromen moeten dezelfde zijn als bij de bemonstering van het uitlaatgas.

1.5.2. *Opwarmtijd*

De opwarmtijd moet overeenkomen met de aanbevelingen van de fabrikant. Indien dit niet is aangegeven, wordt voor het opwarmen van de analyseapparatuur een minimumperiode van twee uur aanbevolen.

1.5.3. *NDIR- en HFID-analysator*

De NDIR-analysator moet zo nodig worden afgesteld en de vlam van de HFID-analysator moet optimaal worden afgeregeld (punt 1.8.1).

1.5.4. *Kalibrering*

Elk normaal gebruikt werkgebied moet worden gekalibreerd.

Met gebruikmaking van zuivere synthetische lucht (of stikstof) moeten de CO-, CO₂-, NO_x-, CH- en O₂-analysators op nul worden afgesteld.

De desbetreffende kalibreringssgassen moeten in het analyseapparaat worden gevoerd, de waarden worden vastgelegd en de kalibreringskromme overeenkomstig punt 1.5.6 worden uitgezet.

De nulinstelling moet zo nodig opnieuw worden gecontroleerd en de kalibreringsprocedure worden herhaald.

1.5.5. *Vaststelling van de kalibreringskromme*

1.5.5.1. Algemene aanwijzingen

De kalibreringskromme voor de analysator wordt uitgezet met minstens vijf kalibreringspunten (afgezien van nul) die zo gelijkmatig mogelijk zijn verdeeld. De hoogste nominale concentratie moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 90 % van het volledige schaalbereik.

De kalibreringskromme wordt berekend met de methode van de kleinste kwadraten. Indien de resulterende polynomiale graad groter is dan drie, moet het aantal kalibreringspunten (inclusief nul) minstens gelijk zijn aan deze polynomiale graad plus twee.

De kalibreringscurve mag niet meer dan $\pm 2\%$ afwijken van de nominale waarde van elk kalibreringspunt en niet meer dan $\pm 1\%$ van de volledige uitslag bij nul.

Met de kalibreringscurve en de kalibreringspunten is het mogelijk te controleren of de kalibrering juist is uitgevoerd. De verschillende karakteristieke parameters van de analyseapparatuur moeten worden aangegeven, zoals:

- het meetbereik,
- de gevoeligheid,
- de datum van de uitvoering van de kalibrering.

1.5.5.2. Kalibrering beneden 15 % van het volledige schaalbereik

De kalibreringscurve van het analyseapparaat wordt bepaald met behulp van ten minste tien kalibreringspunten (afgezien van nul) die zodanig zijn verdeeld dat 50 % van de kalibreringspunten zich in het gebied onder 10 % van het volledige schaalbereik bevinden.

De kalibreringscurve wordt berekend met behulp van de methode van de kleinste kwadraten.

De kalibreringscurve mag niet meer dan $\pm 4\%$ afwijken van de nominale waarde van elk kalibreringspunt en niet meer dan $\pm 1\%$ van het volledige schaalbereik bij nul.

1.5.5.3. Alternatieve methode

Als kan worden aangetoond dat een alternatieve techniek (b.v. computer, elektronisch gestuurde meetbereikschakelaar, enz.) een equivalente nauwkeurigheid oplevert, mogen deze alternatieve methoden worden toegepast.

1.6. Controle van de kalibrering

Elk normaal gebruikt werkgebied moet vóór elke analyse worden gecontroleerd volgens de volgende procedure.

De kalibrering wordt gecontroleerd met een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor het meetbereik waarvan de nominale waarde meer dan 80 % van de volle schaal van het meetbereik bedraagt.

Indien de gevonden waarden voor de twee controlepunten niet meer verschillen dan $\pm 4\%$ van het volledige schaalbereik van de opgegeven referentiewaarde, mogen de instelparameters worden gewijzigd. Is dit niet het geval, dan moet een nieuwe kalibreringscurve worden vastgesteld overeenkomstig punt 1.5.4.

1.7. Doelmatigheidstest van de NO_x-omzetter

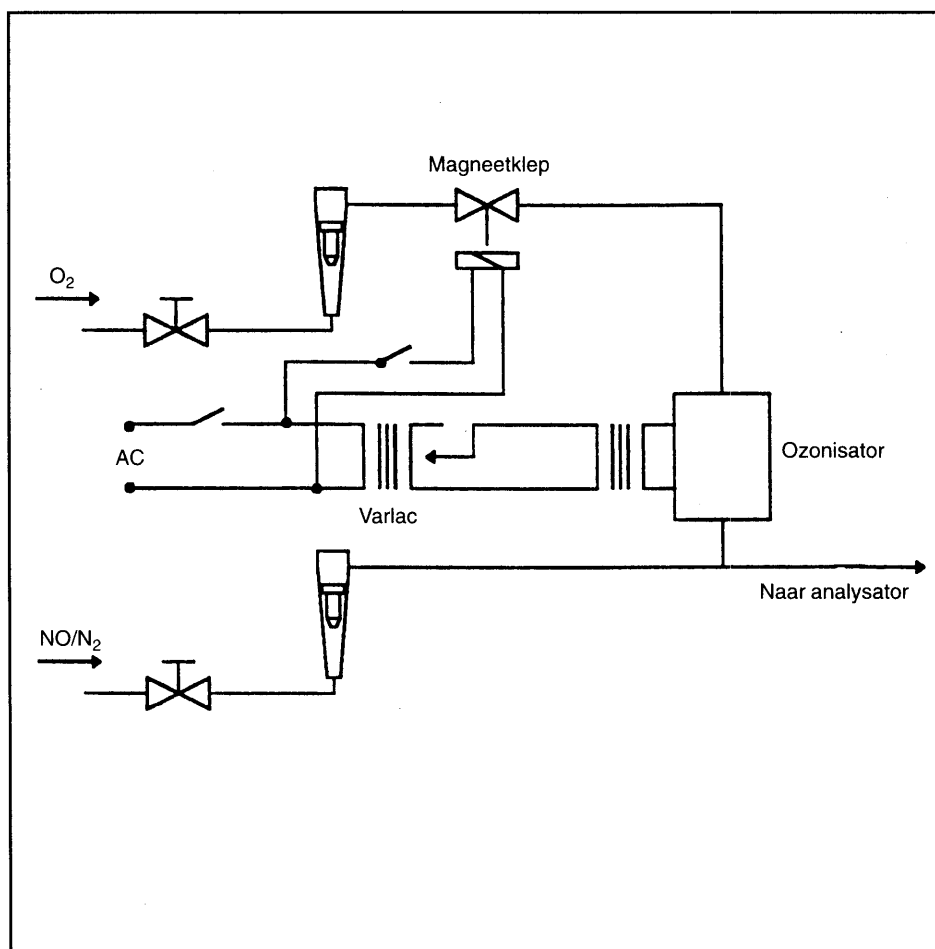
De doelmatigheid van de omzetter die wordt toegepast voor de omzetting van NO₂ in NO wordt overeenkomstig de punten 1.7.1 tot en met 1.7.8 (figuur 1) getest.

1.7.1. Testschema

Aan de hand van het in figuur 1 afgebeelde testschema (zie tevens aanhangsel 1, punt 1.4.3.5) en de onderstaande procedure kan de doelmatigheid van de omzeters worden getest met behulp van een ozonisator.

Figuur 1

Schema voor de controle van de doelmatigheid van een NO₂-omzetter



1.7.2. Kalibrering

De CLD en de HCLD moeten worden gekalibreerd in het meest gebruikte werkgebied overeenkomstig de specificaties van de fabrikant en met gebruikmaking van een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor het meetbereik (waarvan het NO-gehalte ongeveer 80 % van het werkgebied moet bedragen en de NO₂-concentratie van het gasmengsel minder dan 5 % van de NO-concentratie bedraagt). De NO_x-analysator moet in de NO-stand staan, zodat het ijkgas niet door de omzetter stroomt. De aangegeven concentratie moet worden genoteerd.

1.7.3. Berekening

De doelmatigheid van de NO_x-omzetter wordt als volgt berekend:

$$\text{Nuttig effect (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

waarin:

a = NO_x-concentratie overeenkomstig punt 1.7.6;

b = NO_x-concentratie overeenkomstig punt 1.7.7;

c = NO-concentratie overeenkomstig punt 1.7.4;

d = NO-concentratie overeenkomstig punt 1.7.5.

1.7.4. Toevoegen van zuurstof

Via een T-stuk wordt voortdurend zuurstof of referentielucht aan de gasstroom toegevoegd totdat de aangegeven concentratie 20 % minder bedraagt dan de aangegeven kalibreringsconcentratie van punt 1.7.2. (De analysator staat in de NO-stand.)

De aangegeven concentratie (c) wordt genoteerd. De ozonisator is gedurende het proces gedeactiveerd.

1.7.5. Activering van de ozonisator

De ozonisator wordt nu geactiveerd zodat genoeg ozon wordt geproduceerd om de NO-concentratie met ongeveer 20 % (minimaal 10 %) ten opzichte van de kalibreringsconcentratie van punt 1.7.2 te verminderen. De aangegeven concentratie (d) wordt genoteerd. (De analysator staat in de NO-stand.)

1.7.6. NO_x-stand

De NO-analysator wordt nu in de NO_x-stand gezet zodat het gasmengsel (bestaande uit NO, NO₂, O₂ en N₂) door de omzetter stroomt. De aangegeven concentratie (a) wordt genoteerd. (De analysator staat in de NO_x-stand.)

1.7.7. Deactivering van de ozonisator

De ozonisator wordt nu gedeactiveerd. Het in punt 1.7.6 beschreven gasmengsel stroomt nu door de omzetter in de detector. De aangegeven concentratie (b) moet worden genoteerd. (De analysator staat in de NO_x-stand.)

1.7.8. NO-stand

De analysator wordt nu in de NO-stand gezet waarbij de ozonisator wordt uitgeschakeld en de zuurstof- of synthetische-luchtstroom wordt afgesloten. De NO_x-aflezing van de analysator mag niet meer dan ± 5 % van de volgens punt 1.7.2 gemeten waarde afwijken. (De analysator staat in de NO-stand.)

1.7.9. Testfrequentie

Het nuttig effect van de omzetter moet voor elke kalibrering van de NO_x-analysator worden getest.

1.7.10. Eisen ten aanzien van het nuttig effect

Het nuttig effect van de omzetter mag niet minder dan 90 % bedragen, maar een hoger nuttig effect van 95 % wordt sterk aanbevolen.

NB: Indien de ozonisator, met de analysator ingesteld voor het meest gebruikelijke meetbereik, geen vermindering van 80 to 20 % kan bewerkstelligen overeenkomstig punt 1.7.5, moet het hoogste meetbereik waarbij deze vermindering wel mogelijk is, worden gebruikt.

1.8. Instelling van de FID**1.8.1. Optimalisering van de detectorresponsie**

De HFID moet overeenkomstig de aanwijzingen van de fabrikant van het instrument worden afgesteld. Er moet gebruik worden gemaakt van een propaan/luchtmengsel als ijkgas voor de optimalisering van de responsie voor het meest gebruikte werkgebied.

Er wordt een ijkgas met een C-concentratie van 350 ± 75 ppm in de analysator gevoerd waarbij de brandstof- en luchtstroom overeenkomstig de aanbevelingen van de fabrikant wordt afgesteld. De responsie bij een bepaalde brandstofstroom wordt bepaald uit het verschil tussen de meetbereikgasresponsie en de nulgasresponsie. De brandstofstroom moet stapsgewijs worden bijgesteld onder en boven de specificatie van de fabrikant. De meetbereikgasresponsie en de nulgasresponsie bij beide brandstofstromen moeten worden genoteerd. Het verschil tussen de meetbereikgasresponsie en de nulgasresponsie moet worden uitgezet en de brandstofstroom moet worden bijgesteld naar de rijke kant van de kromme.

1.8.2. *De responsiefactoren voor koolwaterstof*

De analysator moet worden gekalibreerd met een propaan/luchtmengsel en gezuiverde synthetische lucht overeenkomstig punt 1.5.

De responsiefactoren moeten worden bepaald wanneer de analysator in gebruik wordt genomen en na groot onderhoud. De responsiefactor (R_f) voor een bepaalde koolwaterstof is de verhouding tussen de FID C1-aflezing en de gasconcentratie in de cilinder uitgedrukt in ppm C1.

De concentratie van het testgas moet op een zodanig niveau zijn dat de responsie ongeveer 80 % van de volle schaal 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 op een temperatuur van 298 K (25 °C) ± 5 K worden geconditioneerd.

De te gebruiken testgassen en de aanbevolen relatieve responsiefactorgebieden zijn als volgt:

- methaan en gezuiverd synthetisch gas: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$;
- propyleen en gezuiverde synthetische lucht: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$;
- toluen en gezuiverde synthetische lucht: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Deze waarden hebben betrekking op de responsiefactor (R_f) van 1,00 voor propaan en zuivere synthetische lucht.

1.8.3. *Controle van de storing door zuurstof*

De storing door zuurstof moet gecontroleerd worden wanneer een analysator in gebruik wordt genomen en na groot onderhoud.

De responsiefactor is gedefinieerd en wordt bepaald overeenkomstig punt 1.8.2. Het te gebruiken testgas en de aanbevolen relatieve responsiefactorgebieden zijn als volgt:

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

Deze waarde heeft betrekking op de responsiefactor (R_f) van 1,00 voor propaan en zuivere synthetische lucht.

De zuurstofconcentratie in de FID-branderlucht mag maximaal ± 1 mol % afwijken van de zuurstofconcentratie van de branderlucht die bij de laatste zuurstofstoringscontrole werd gebruikt. Indien het verschil groter is, moet de zuurstofstoring worden gecontroleerd en de analysator zo nodig worden bijgesteld.

1.9. **Storende effecten bij NDIR- en CLD-analysators**

Andere gassen in het uitlaatgas dan het te analyseren gas kunnen de aflezing op verscheidene wijzen beïnvloeden. Positieve storing treedt op bij NDIR-instrumenten wanneer het storende gas hetzelfde effect heeft als het te meten gas, maar in mindere mate. Negatieve storing treedt op in NDIR-instrumenten doordat het storende gas de absorptieband van het te meten gas verbreedt en in CLD-instrumenten doordat het storingsgas de straling onderdrukt. De in de punten 1.9.1 en 1.9.2 genoemde storingscontroles moeten worden uitgevoerd vóór het eerste gebruik van de analysator en na groot onderhoud.

1.9.1. *Storingscontrole van de CO-analysator*

Water en CO₂ kunnen de prestaties van de CO-analysator verstoren. Derhalve wordt een CO₂-ijkgas met een concentratie van 80 tot 100 % van de volle schaal in het maximumwerkgebied dat bij de beproeving wordt gebruikt, door water op kamertemperatuur geleid en de responsie van de analysator wordt genoteerd. De analysatorresponsie mag niet meer dan 1 % van het volledige schaalbereik bedragen voor gebieden die groter dan of gelijk aan 300 ppm zijn en niet meer dan 3 ppm voor gebieden onder 300 ppm.

1.9.2. *Dempingscontrole van de NO_x-analysator*

De betrokken twee gassen voor CLD- (en HCLD)analysatoren zijn CO₂ en waterdamp. Dempingsresponsies van deze gassen zijn evenredig met de concentratie. Er zijn derhalve testtechnieken nodig om de demping bij de verwachte hoogste concentraties tijdens de test te bepalen.

1.9.2.1. *Dempingscontrole voor CO₂*

Een CO₂-ijkgas met een concentratie van 80 tot 10 % van de volle schaal van het maximumwerkgebied moet door de NDIR-analysator worden gevoerd en de CO₂-waarde moet worden vastgesteld als A. Vervolgens wordt het gas verdund met 50 % NO-ijkgas en door de NDIR en de (H)CLD gevoerd waarbij de CO₂- en NO-waarden worden genoteerd als B en C. De CO₂-toevoer wordt afgesloten en slechts het NO-ijkgas loopt door de (H)CLD. De NO-waarde wordt als D genoteerd.

De demping wordt als volgt berekend:

$$\% \text{ CO}_2\text{-demping} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

en mag niet groter zijn dan 3% van het volledige schaalbereik;

waarin

A = onverdunde CO₂-concentratie gemeten met NDIR %;

B = verdunde CO₂-concentratie gemeten met NDIR %;

C = verdunde NO-concentratie gemeten met CLD ppm;

D = onverdunde NO-concentratie gemeten met CLD ppm.

1.9.2.2. Controle van de waterdampverzadigingsdruk

Deze controle is uitsluitend van toepassing op de meting van natte gasconcentraties. Voor de berekening van de waterdampverzadigingsdruk moet het NO-ijkgas met waterdamp worden verdund en moet de waterdampconcentratie van het mengsel stapsgewijs worden gebracht op de waarde die tijdens de test wordt verwacht. Een NO-ijkgas met een concentratie van 80 tot 100% van de volle schaal in het normale werkgebied moet door de (H)CLD worden gevoerd en de NO-waarde moet als D worden genoteerd. Het NO-gas moet bij kamertemperatuur door het water borrelen en door de (H)CLD worden gevoerd waarbij de NO-waarde als C wordt genoteerd. De absolute werkdruk van het analyseapparaat en de watertemperatuur moeten worden bepaald en worden genoteerd als respectievelijk E en F. De verzadigde dampdruk van het mengsel bij de watertemperatuur van de bubbler (F) moet worden vastgesteld en als G worden genoteerd. De waterdampconcentratie van het mengsel (in %) moet op de volgende wijze worden berekend:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{E} \right)$$

en als H worden genoteerd. De verwachte verdunde NO-ijkgasconcentratie (in waterdamp) moet als volgt worden berekend:

$$De = D \times \left(1 - \frac{H}{100} \right)$$

en als De worden opgetekend. Voor dieseluitlaatgas moet de maximum-waterdampconcentratie in het uitlaatgas (in %) welke tijdens de test wordt verwacht, worden geraamd — hierbij wordt verondersteld dat de atoomverhouding H/C in de brandstof 1,8 tot 1 bedraagt — op basis van de verdunde CO₂-ijkgasconcentratie (A, gemeten overeenkomstig punt 1.9.2.1) en wel als volgt:

$$Hm = 0,9 \times A$$

en worden genoteerd als Hm.

De waterdampverzadigingsdruk moet op de volgende wijze worden berekend:

$$\% \text{ H}_2\text{O verzadigd} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De} \right) \times \left(\frac{Hm}{H} \right)$$

(Deze waarde mag niet groter dan 3% zijn.)

waarin:

De = verwachte verdunde NO-concentratie (ppm);

C = verdunde NO-concentratie (ppm);

Hm = maximum-waterdampconcentratie (%);

H = werkelijke waterdampconcentratie (%).

NB: Het is van belang dat de NO₂-concentratie in het NO-ijkgas voor het meetbereik bij deze controle minimaal is aangezien er bij de berekening van de demping geen rekening is gehouden met de absorptie van NO₂ in water.

1.10. Kalibreringsfrequentie

De analyseapparatuur moet ten minste om de drie maanden overeenkomstig punt 1.5 worden gekalibreerd of wanneer het systeem wordt gerepareerd of een verandering wordt aangebracht die van invloed is op de kalibrering.

2. KALIBRERING VAN HET DEELTJESMEETSYSTEEM

2.1. Inleiding

Elk onderdeel moet zo vaak als nodig worden gekalibreerd om aan de nauwkeurigheidsvoorschriften van deze richtlijn te voldoen. De toe te passen methode wordt in dit punt beschreven voor de in aanhangsel 1, punt 1.5, en bijlage V bedoelde onderdelen.

2.2. Stroommeting

De kalibrering van de gasstroommeters of van de stroommeetinstrumenten moet gebaseerd zijn op een nationale en/of internationale norm.

De maximumfout in de meetwaarde mag maximaal $\pm 2\%$ van de aflezing bedragen.

Indien de gasstroom is bepaald door een differentiaalstroommeting, moet de maximumfout in het verschil zodanig zijn dat de nauwkeurigheid van G_{EDF} binnen $\pm 4\%$ ligt (zie ook bijlage V, punt 1.2.1.1, uitlaatgasanalysator EGA). Deze kan afzonderlijk worden berekend door het bepalen van de RMS van de fouten van elk instrument.

2.3. Controle van de verdunningsverhouding

Wanneer gebruik wordt gemaakt van deeltjesbemonsteringssystemen zonder EGA (bijlage V, punt 1.2.1.1), moet de verdunningsverhouding worden gecontroleerd bij elke nieuwe, draaiende motor en wordt hetzij de CO_2 - hetzij de NO_x -concentratie gemeten in het ruwe en het verdunde uitlaatgas.

De gemeten verdunningsverhouding mag maximaal $\pm 10\%$ afwijken van de berekende verdunningsverhouding uit de meting van de CO_2 - of NO_x -concentratie.

2.4. Controle van de partiële-stroomtoestanden

Het bereik van de uitlaatgassnelheid en de drukschommelingen moeten worden gecontroleerd en worden afgesteld overeenkomstig de voorschriften van bijlage V, punt 1.2.1, uitlaatpijp EP.

2.5. Kalibreringsfrequentie

De stroommeetapparatuur moet minstens om de drie maanden worden gekalibreerd of wanneer een wijziging aan het systeem wordt aangebracht die op de kalibrering van invloed is.

Aanhangsel 3

1. GEGEVENSEVALUATIE EN BEREKENINGEN

1.1. Gegevenesevaluatie bij gasvormige emissies

Voor de evaluatie van de gasvormige emissies moet de strookaflezing van de laatste 60 seconden in elke toestand worden gemiddeld en de gemiddelde concentraties (conc) van CH_4 , CO , NO_x en CO_2 moeten, bij gebruikmaking van de koolstofbalansmethode, voor elke toestand worden bepaald uit de gemiddelde strookaflezingen en de bijbehorende kalibreringsgegevens. Er mag gebruik worden gemaakt van een ander type registratie indien dit gelijkwaardige gegevens oplevert.

De gemiddelde achtergrondconcentraties (conc_d) kunnen worden bepaald met behulp van de meetwaarden van de bemonsteringszak van de verdunningslucht of met de permanent vastgestelde meetwaarden van het achtergrondniveau (zonder zak) en de bijbehorende kalibreringsgegevens.

1.2. Deeltjesemissie

Voor de evaluatie van de deeltjesemissie moet de totale bemonsteringsmassa ($M_{SAM,i}$) of het totale bemonsteringsvolume ($V_{SAM,i}$) voor elke toestand worden vastgelegd.

De filters moeten worden teruggebracht naar de werkkamer en gedurende minstens een uur worden geconditioneerd — echter niet meer dan 80 uur — en vervolgens worden gewogen. Het brutogewicht van de filters moet worden geregistreerd en het tarragewicht (zie bylage III, punt 3.1) daarvan worden afgetrokken. De deeltjesmassa (M_f voor de methode met één filter; $M_{f,i}$ voor de methode met verscheidene filters) is de som van de deeltjesmassa's die door de primaire en secundaire filters zijn opgevangen.

Indien achtergrondcorrectie wordt toegepast, moet de verdunningsluchtmassa (M_{DIL}) of het verdunningsluchtvolume (V_{DIL}) door de filters en de deeltjesmassa (M_d) worden vastgesteld. Indien minder dan één meting werd verricht, moet het quotiënt M_d/M_{DIL} of M_d/V_{DIL} voor elke meting worden berekend en de waarden worden gemiddeld.

1.3. Berekening van de gasemissies

De in het eindrapport op te nemen testresultaten worden stapsgewijs afgeleid.

1.3.1. Bepaling van de uitlaatgasstroom

De uitlaatgasstroom (G_{EXHW} , V_{EXHW} of V_{EXHD}) wordt voor elke toestand bepaald overeenkomstig aanhangsel 1, punten 1.2.1 tot en met 1.2.3.

Wanneer een volledige-stroomverdunningsstelsel wordt gebruikt, moet de totale verdunde gasstroom (G_{TOTW} , V_{TOTW}) voor elke toestand worden bepaald overeenkomstig aanhangsel 1, punt 1.2.4.

1.3.2. Droog/nat-correctie

Bij de toepassing van G_{EXHW} , V_{EXHW} , G_{TOTW} of V_{TOTW} moet, indien niet reeds op natte basis is gemeten, de gemeten concentratie worden omgezet in die voor nat gas met behulp van de volgende formule:

$$\text{conc (nat)} = k_w \times \text{conc (droog)}.$$

Voor het ruwe uitlaatgas:

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - k_{w2}$$

of:

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\% \text{ CO [droog]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [droog]})} \right) - k_{w2}.$$

Voor het verdunde uitlaatgas:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% \text{ (nat)}}{200} \right) - k_{w1}$$

of:

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% \text{ (droog)}}{200}} \right).$$

F_{FH} kan worden berekend met:

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}} \right)}.$$

Voor de verdunningslucht:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$H_d = \frac{6,22 \times R_d \times P_d}{P_B - P_d \times R_d \times 10^{-2}}.$$

Voor de inlaatlucht (indien anders dan de verdunningslucht):

$$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

waarin:

H_a = absolute vochtigheidsgraad van de inlaatlucht (g water per kg droge lucht);

H_d = absolute vochtigheid van de verdunningslucht (g water per kg droge lucht);

R_d = relatieve vochtigheid van de verdunningslucht (%);

R_a = relatieve vochtigheid van de inlaatlucht (%);

p_d = verzadigde dampdruk van de verdunningslucht (kPa);

p_a = verzadigde dampdruk van de inlaatlucht (kPa);

p_B = totale buitenluchtdruk (kPa).

1.3.3. *Vochtigheidscorrectie voor NO_x*

Aangezien de NO_x-emissies afhangen van de toestand van de omgevingslucht, moet de NO_x-concentratie worden gecorrigeerd naar de omgevingsluchttemperatuur en -vochtigheid met behulp van de factor K_H uit de volgende formule:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10,71) + B \times (T_a - 298)}$$

waarin:

A = $0,309 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRD}}} - 0,0266$;

B = $-0,209 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRD}}} + 0,00954$;

T = temperatuur van de lucht (K);

$$\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRD}}} = \text{brandstof/luchtverhouding (op basis van droge lucht);}$$

H_a : vochtigheidsgraad van de inlaatlucht (g water per kg droge lucht):

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

waarin:

R_a = relatieve vochtigheid van de inlaatlucht (%);

p_a = verzadigde dampdruk van de inlaatlucht (kPa);

p_B = totale buitenluchtdruk (kPa).

1.3.4. *Berekening van de emissiemassastroom*

De emissiemassastroom voor elke toestand wordt als volgt berekend:

a) Voor het ruwe uitlaatgas ⁽¹⁾:

$$G_{\text{Gas, mass}} = u \times \text{conc} \times G_{\text{EXHW}}$$

of

$$G_{\text{Gas, mass}} = v \times \text{conc} \times V_{\text{EXHD}}$$

of

$$G_{\text{Gas, mass}} = w \times \text{conc} \times V_{\text{EXHW}}$$

b) Voor het verdunde uitlaatgas ⁽¹⁾:

$$G_{\text{Gas, mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

of

$$G_{\text{Gas, mass}} = w \times \text{conc}_c \times V_{\text{TOTW}}$$

⁽¹⁾ In geval van NO_x, moet de NO_x-concentratie (NO_xconc of NO_xconc_c) worden vermenigvuldigd met K_{HNO_x} (de in punt 1.3.3 genoemde vochtigheidscorrectiefactor voor NO_x):

$$K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc} \text{ of } K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}_c$$

waarin

conc_c = de naar de achtergrond gecorrigeerde concentratie;

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - (1 - (1/\text{DF})));$$

$$\text{DF} = 13,4 / (\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concCH}) \times 10^{-4});$$

of

$$\text{DF} = 13,4 / \text{concCO}_2.$$

De coëfficiënten u — nat, v — droog, w — nat moeten uit de onderstaande tabel worden gekozen:

Gas	u	v	w	conc
NO _x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
CH	0,000479	—	0,000619	ppm
CO ₂	15,19	19,64	19,64	prozent

De dichtheid van CH is gebaseerd op een gemiddelde koolstof/waterstofverhouding van 1/1,85.

1.3.5. Berekening van de specifieke emissies

De specifieke emissie (g/kWh) moet voor alle afzonderlijke componenten op de volgende wijze worden berekend:

$$\text{Afzonderlijk gas} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Gas}_{\text{mass}} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times \text{WF}_i}$$

waarin $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$.

De wegingsfactoren en het aantal toestanden (n) die in de bovenstaande berekening moeten worden gebruikt, staan vermeld in punt 3.6.1 van bijlage III.

1.4. Berekening van de deeltjesemissie

De deeltjesemissie wordt als volgt berekend:

1.4.1. Vochtigheidscorrectiefactor voor deeltjes

Aangezien de deeltjesemissie van dieselmotoren afhangt van de toestand van de omgevingslucht, moet de deeltjesmassastroom worden gecorrigeerd naar de omgevingsluchtvochtigheid met behulp van de factor K_p die uit de volgende formule volgt:

$$K_p = 1 / (1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71))$$

H_a = vochtigheid van de inlaatlucht (g water per kg droge lucht):

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a = relatieve vochtigheid van de inlaatlucht (%);

p_a = verzadigde dampdruk van de inlaatlucht (kPa);

p_B = totale luchtdruk (kPa).

1.4.2. *Partiële-stroomverduunningssysteem*

De uiteindelijke testresultaten van de deeltjesemissie worden als volgt stapsgewijs afgeleid. Aangezien de verduunning op verschillende wijzen tot stand wordt gebracht, worden verschillende berekeningsmethoden voor de equivalente verdunde uitlaatgasmassastroom G_{EDF} of equivalente verdunde uitlaatgasvolumestroom V_{EDF} toegepast. Alle berekeningen zijn gebaseerd op de gemiddelde waarden van de afzonderlijke toestanden (i) gedurende de bemonsteringsperiode.

1.4.2.1. Isokinetische systemen

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

of

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

of

$$q_i = \frac{V_{DILW,i} + (V_{EXHW,i} \times r)}{(V_{EXHW,i} \times r)}$$

waarin r overeenkomt met de verhouding tussen de dwarsdoorsnede van de isokinetische sonde A_p en die van de uitlaatpijp A_T :

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2. Systemen waarmee CO_2 - of NO_x -concentraties worden gemeten

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

of

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

waarin:

$Conc_E$ = natte concentratie van het indicatorgas in het uitlaatgas;

$Conc_D$ = natte concentratie van het indicatorgas in het verdunde uitlaatgas;

$Conc_A$ = natte concentratie van het indicatorgas in de verdunningslucht.

De op droge basis gemeten concentraties moeten worden omgezet in die op natte basis overeenkomstig punt 1.3.2.

1.4.2.3. CO_2 -meetsystemen en de koolstofbalansmethode

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

waarin:

CO_{2D} = CO_2 -concentratie in het verdunde uitlaatgas;

CO_{2A} = CO_2 -concentratie in de verdunningslucht

(concentraties in volume % op natte basis).

Deze vergelijking gaat uit van een basisveronderstelling, namelijk de koolstofbalans (aantal koolstofatomen dat naar de motor wordt gevoerd, wordt als CO_2 uitgestoten), en wordt als volgt afgeleid:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

en

$$q_i = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.4.2.4. Systemen met stroommeting

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

1.4.3. *Volledige-stroomverduunningssysteem*

De in het eindverslag te vermelden testresultaten van de deeltjesemissie worden als volgt stapsgewijs berekend. Alle berekeningen zijn gebaseerd op de gemiddelde waarden in de afzonderlijke toestanden (i) gedurende de bemonstering.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

of

$$V_{EDFW,i} = V_{TOTW,i}$$

1.4.4. *Berekening van de deeltjesmassastroom*

De deeltjesmassastroom wordt als volgt berekend:

— Voor de methode met één filter:

$$PT_{\text{massa}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} \times \frac{(G_{EDFW})_{\text{gem}}}{1\,000}$$

of

$$PT_{\text{massa}} = \frac{M_f}{V_{\text{SAM}}} \times \frac{(V_{EDFW})_{\text{gem}}}{1\,000}$$

waarin:

$(G_{EDFW})_{\text{gem}}$, $(V_{EDFW})_{\text{gem}}$, $(M_{\text{SAM}})_{\text{gem}}$, $(V_{\text{SAM}})_{\text{gem}}$ gedurende de testcyclus moeten worden bepaald uit de som van de gemiddelde waarden in de afzonderlijke toestanden gedurende de bemonstering:

$$(G_{EDFW})_{\text{gem}} = \sum_{i=1}^n G_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$(V_{EDFW})_{\text{gem}} = \sum_{i=1}^n V_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$M_{\text{SAM}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{SAM},i}$$

$$V_{\text{SAM}} = \sum_{i=1}^n V_{\text{SAM},i}$$

waarin $i = 1, \dots, n$.

— Voor de methode met verscheidene filters:

$$PT_{\text{massa},i} = \frac{M_{f,i}}{M_{\text{SAM},i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})}{1\,000}$$

of

$$PT_{\text{massa},i} = \frac{M_{f,i}}{V_{\text{SAM},i}} \times \frac{(V_{EDFW,i})}{1\,000}$$

waarin $i = 1, \dots, n$.

De deeltjesmassastroom kan als volgt worden gecorrigeerd:

— Voor de methode met één filter:

$$PT_{\text{massa}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(G_{EDFW})_{\text{gem}}}{1\,000} \right]$$

of

$$PT_{\text{massa}} = \left[\frac{M_f}{V_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{V_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(V_{EDFW})_{\text{gem}}}{1\,000} \right]$$

Indien er meer dan één meting is verricht, moet (M_d/M_{DIL}) of (M_d/V_{DIL}) worden vervangen door respectievelijk $(M_d/M_{DIL})_{gem}$ of $(M_d/V_{DIL})_{gem}$.

$$DF = \frac{13,4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concCH}) \times 10^{-4}}$$

of

$$DF = 13,4/\text{concCO}_2.$$

— Voor de methode met verscheidene filters:

$$PT_{\text{massa},i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{\text{SAM},i}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{G_{\text{EDFW},i}}{1\,000} \right]$$

of

$$PT_{\text{massa},i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{\text{SAM},i}} - \left(\frac{M_d}{V_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{V_{\text{EDFW},i}}{1\,000} \right].$$

Indien meer dan één meting wordt verricht, moet (M_d/M_{DIL}) of (M_d/V_{DIL}) worden vervangen door respectievelijk $(M_d/M_{DIL})_{gem}$ of $(M_d/V_{DIL})_{gem}$:

$$DF = \frac{13,4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concCH}) \times 10^{-4}}$$

of

$$DF = 13,4/\text{concCO}_2.$$

1.4.5. Berekening van de specifieke emissies

De specifieke emissie van de deeltjes PT (g/kWh) moet worden berekend op de volgende wijze ⁽¹⁾:

— Voor de methode met één filter:

$$PT = \frac{PT_{\text{massa}}}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

— Voor de methode met verscheidene filters:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^n PT_{\text{massa},i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

1.4.6. Effectieve weegfactor

Voor de methode met één filter wordt de effectieve weegfactor $WF_{E,i}$ voor elke toestand op de volgende wijze berekend:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{\text{SAM},i} \times (G_{\text{EDFW}})_{gem}}{M_{\text{SAM}} \times (G_{\text{EDFW},i})}$$

of

$$WF_{E,i} = \frac{V_{\text{SAM},i} \times (V_{\text{EDFW}})_{gem}}{V_{\text{SAM}} \times (V_{\text{EDFW},i})}$$

waarin $i = 1, \dots, n$.

De waarde van de effectieve weegfactoren mag slechts $\pm 0,005$ (absolute waarde) van de in punt 3.6.1 van bijlage III genoemde weegfactoren afwijken.

⁽¹⁾ De deeltjesmassastroom PT_{massa} moet worden vermenigvuldigd met de factor K_p (de in punt 1.4.1 genoemde vochtigheidscorrectiefactor voor deeltjes).

BIJLAGE IV

TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN VAN DE VOOR DE GOEDKEURINGSTEST VOORGESCHREVEN REFERENTIEBRANDSTOF EN CONTROLE VAN DE OVEREENSTEMMING VAN DE PRODUKTIE

REFERENTIEBRANDSTOF VOOR NIET VOOR DE WEG BESTEMDE MOBIELE MACHINES ⁽¹⁾

NB: De belangrijkste eigenschappen voor de motorprestatie/uitlaatgasemissies zijn vermeld.

	Grenswaarden en eenheden ⁽²⁾	Testmethode
Cetaangetal ⁽⁴⁾	Min. 45 ⁽⁷⁾ Max. 50	ISO 5165
Dichtheid bij 15 °C	Min. 835 kg/m ³ Max. 845 kg/m ³ ⁽¹⁰⁾	ISO 3675, ASTM D 4052
Distillatie ⁽³⁾ — 95 % punt	Max. 370 °C	ISO 3405
Viscositeit bij 40 °C	Min. 2,5 mm ² /s Max. 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Zwavelgehalte	Min. 0,1 % mass ⁽⁹⁾ Max. 0,2 % mass ⁽⁸⁾	ISO 8754, EN 24260
Vlampunt	Min. 55 °C	ISO 2719
CFPP	Min. — Max. + 5 °C	EN 116
Kopercorrosie	Max. 1	ISO 2160
Conradsonkoolstof (10 % DR)	Max. 0,3 % mass	ISO 10370
Asgehalte	Max. 0,01 % mass	ASTM D 482 ⁽¹²⁾
Watergehalte	Max. 0,05 % mass	ASTM D 95, D 1744
Neutraliseringsgetal (sterk zuur)	Min. 0,20 mg KOH/g	
Oxidatiebestendigheid ⁽⁵⁾	Max. 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Toeslagstoffen ⁽⁶⁾		

Voetnoot 1: Indien het vereist is het thermisch rendement van de motor of het voertuig te berekenen, kan de verbrandingswaarde van de brandstof worden berekend uit:

$$\text{specifieke energie (verbrandingswaarde) (netto) MJ/kg} = (46,423 - 8,792 \cdot d^2 + 3,17 \cdot d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,42 \cdot s - 2,499 \cdot x$$

waarin:

- d = de dichtheid bij 288 K (15 °C);
- x = het massa-aandeel water (%/100);
- y = het massa-aandeel as (%/100);
- s = het massa-aandeel zwavel (%/100).

Voetnoot 2: De in de specificatie genoemde waarden zijn „werkelijke waarden”. Bij de vaststelling van de grenswaarden moeten de voorwaarden van ASTM D 3244 „Defining a basis for petroleum produce quality disputes” worden toegepast en bij de vaststelling van een minimumwaarde is rekening gehouden met een minimumverschil van 2R boven nul; bij de vaststelling van een maximum- en een minimumwaarde is het verschil 4R (R = reproduceerbaarheid).

Ondanks deze maatregel, die om statistische redenen noodzakelijk is, moet de fabrikant van de brandstof een nulwaarde proberen aan te geven indien de aangegeven maximumwaarde gelijk is aan 2R en een gemiddelde waarde indien maximum- en minimumgrenswaarden worden vermeld. Mocht het nodig zijn om opheldering te geven over de vraag of een brandstof aan de voorschriften van de specificaties voldoet, dan moet ASTM D 3244 worden toegepast.

-
- Voetnoot 3:* De aangegeven cijfers zijn verdampte hoeveelheden (teruggewonnen percentage + verloren percentage).
- Voetnoot 4:* Het cetaangebied komt niet overeen met de eis van een minimumgebied van 4R. Wanneer er echter een geschil bestaat tussen de brandstofleverancier en de brandstofgebruiker, kunnen de voorwaarden van ASTM D 3244 worden toegepast om dergelijke geschillen op te lossen, mits de metingen een voldoende aantal malen worden herhaald om de nodige nauwkeurigheid te bereiken, in plaats van enkelvoudige metingen.
- Voetnoot 5:* Ook al wordt de oxidatiebestendigheid gecontroleerd, wordt de opslagtijd waarschijnlijk beperkt. Hierover moet advies worden ingewonnen bij de leverancier over de opslagomstandigheden en -duur.
- Voetnoot 6:* Deze brandstof dient uitsluitend te zijn samengesteld uit bestanddelen van directe distillatie en kraakdestillaat; ontzwaveling is toegestaan. De brandstof mag geen metaaltoeslagstoffen bevatten of additieven ter verbetering van het cetaangetal.
- Voetnoot 7:* Lagere grenswaarden zijn toegestaan, waarbij het cetaangetal van de gebruikte referentiebrandstof moet worden vermeld.
- Voetnoot 8:* Hogere waarden zijn toegestaan waarbij het zwavelgehalte van de gebruikte referentiebrandstof moet worden vermeld.
- Voetnoot 9:* In verband met de marktontwikkeling moet deze waarde voortdurend in het oog worden gehouden. Voor metingen die bedoeld zijn om aan te tonen dat is voldaan aan de grenswaarden die staan vermeld in de tabel van punt 4.2.3 van bijlage I (fase II), is een minimum van 0,05 massa % zwavel toegestaan.
- Voetnoot 10:* Hogere waarden met een maximum van 855 kg/m³ zijn toegestaan, waarbij de dichtheid van de referentiebrandstof moet worden vermeld.
- Voetnoot 11:* Alle brandstofeigenschappen en grenswaarden moeten in het licht van de marktontwikkeling regelmatig opnieuw worden bezien.
- Voetnoot 12:* Op de datum van vankrachtwording moet deze methode worden vervangen door EN/ISO 6245.
-

BIJLAGE V

ANALYSE- EN BEMONSTERINGSSYSTEEM

1. BEMONSTERINGSSYSTEMEN VOOR GASSEN EN DEELTJES

Figuurnummer	Beschrijving
2	Uitlaatgasanalysesysteem voor ruw uitlaatgas.
3	Uitlaatgasanalysesysteem voor verdund uitlaatgas.
4	Partiële stroom, isokinetische stroom, aanzuigventilatorregeling, deelbemonstering.
5	Partiële stroom, isokinetische stroom, aanjagerregeling, deelbemonstering.
6	Partiële stroom, CO ₂ - of NO _x -regeling, deelbemonstering.
7	Partiële stroom, CO ₂ - en koolstofbalans, totale bemonstering.
8	Partiële stroom, één venturi en concentratiemeting, deelbemonstering.
9	Partiële stroom, twee venturi's of restricties en concentratiemeting, deelbemonstering.
10	Partiële stroom, scheiding door verscheidene buizen en concentratiemeting, deelbemonstering.
11	Partiële stroom, stroomregeling, totale bemonstering.
12	Partiële stroom, stroomregeling, deelbemonstering.
13	Volledige stroom, plunjerpomp of kritische-stroomventuri, deelbemonstering.
14	Deeltjesbemonsteringssysteem.
15	Verduunningssysteem voor volledige-stroomsystemen

1.1. Bepaling van de gasemissies

In punt 1.1.1 en de figuren 2 en 3 staan uitvoerige beschrijvingen van de aanbevolen bemonstering en analyse. Aangezien verschillende configuraties dezelfde resultaten kunnen opleveren, is het niet nodig deze schema's exact te volgen.

Bijkomende onderdelen zoals instrumenten, kleppen, elektromagneten, pompen en schakelaars kunnen worden gebruikt om extra gegevens te verschaffen en de functies van deelsystemen te coördineren. Andere onderdelen die noodzakelijk zijn om de nauwkeurigheid van bepaalde systemen te waarborgen, mogen worden weggelaten indien dit gebaseerd is op een gefundeerd technisch oordeel.

1.1.1. Gasvormige uitlaatgasbestanddelen CO, CO₂, CH, NO_x

Er wordt een analytisch systeem voor de vaststelling van de gasemissies in het ruwe of verdunde uitlaatgas beschreven, dat gebaseerd is op het gebruik van een:

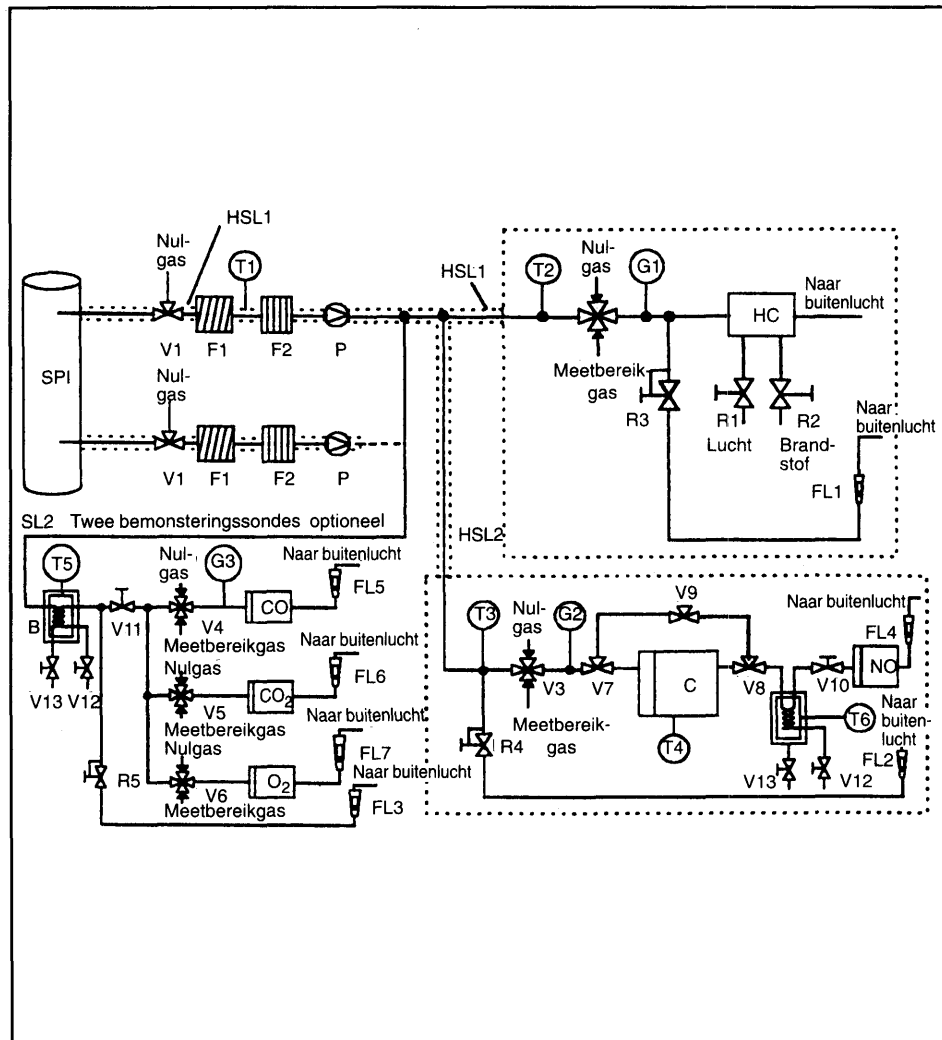
- HFID-analysator voor de meting van koolwaterstoffen;
- NDIR-analysators voor de meting van koolmonoxide en kooldioxide;
- HCLD of equivalente analysator voor de meting van stikstofoxide.

Bij *ruw uitlaatgas* (zie figuur 2) mag het monster van alle componenten worden genomen met een bemonsteringssonde of met twee bemonsteringssondes die dicht bij elkaar zijn geplaatst en inwendig zijn gesplitst voor de verschillende analyseapparaten. Er moet op worden toegezien dat er nergens in het analytische systeem condensatie van uitlaatgasbestanddelen (inclusief water en zwavelzuur) optreedt.

Bij *verdund uitlaatgas* (zie figuur 3) moet het monster voor de koolwaterstoffen met een andere bemonsteringssonde worden genomen dan het monster voor de andere componenten. Er moet op worden toegezien dat er nergens in het analytische systeem condensatie van uitlaatgasbestanddelen (inclusief water en zwavelzuur) optreedt.

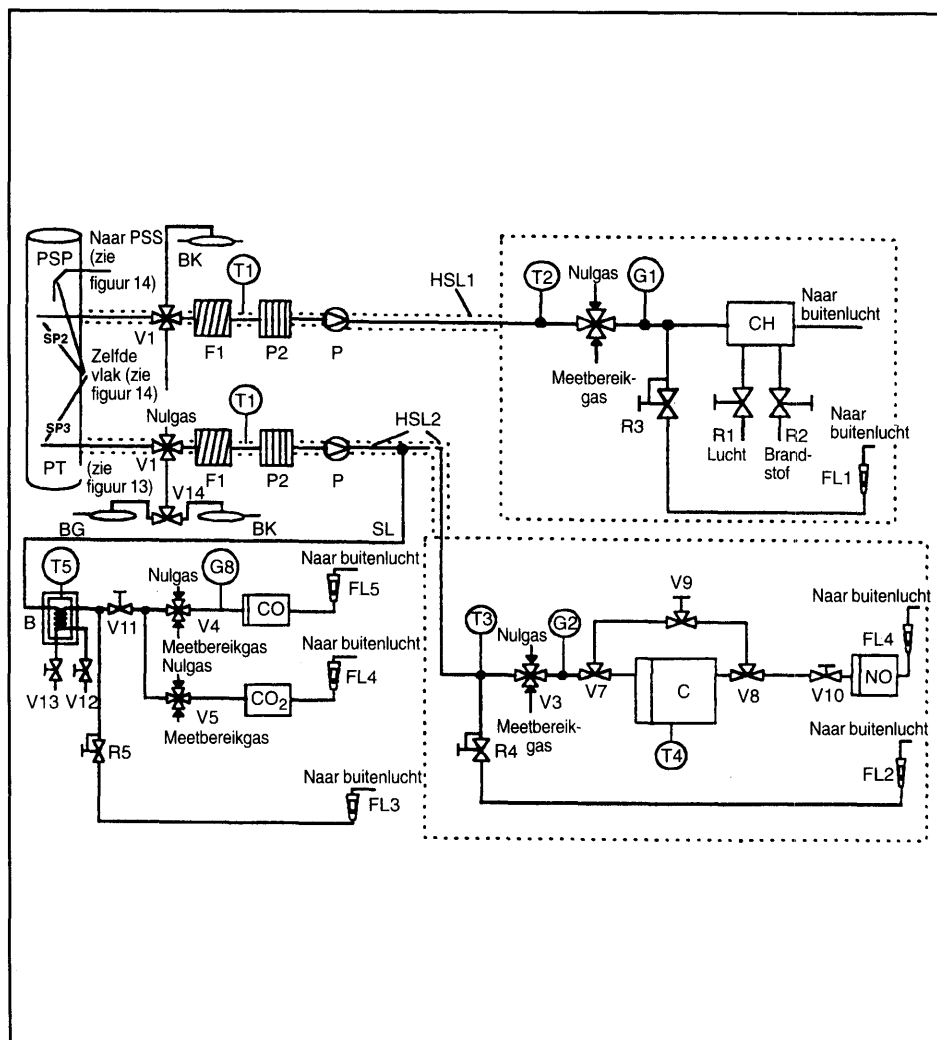
Figuur 2

Stroomdiagram van het systeem voor de analyse van CO, No_x en CH in het ruwe uitlaatgas



Figuur 3

Stroomdiagram van het systeem voor de analyse van CO, CO₂, NO_x en CH in het verdunde uitlaatgas



Beschrijving figuren 2 en 3

Algemeen

Alle onderdelen in het traject voor het bemonsteringsgas moeten op de voor de respectieve systemen vastgestelde temperatuur worden gehouden.

- SP1: Sonde voor de ruwe-uitlaatgasbemonstering (alleen figuur 2)

Er wordt een roestvast stalen rechte sonde met een gesloten uiteinde, voorzien van een aantal gaatjes, aanbevolen. De binnendiameter mag niet groter zijn dan de binnendiameter van de bemonsteringsleiding. De wanddikte van de sonde mag niet meer bedragen dan 1 mm. De sonde moet zijn voorzien van minimaal drie gaatjes in drie verschillende radiale vlakken die een zodanige afmeting hebben dat de bemonsteringsstromen ongeveer gelijk zijn. De sonde moet op een diepte van minstens 80% van de uitlaatpijpdiameter worden geplaatst.

- SP2: Sonde voor de bemonstering van CH in het verdunde uitlaatgas (alleen figuur 3)

De sonde moet

- worden gedefinieerd als de eerste 254 mm tot 762 mm van de bemonsteringsleiding voor koolwaterstof (HSL3);
- een minimumbinnendiameter van 5 mm hebben;
- worden aangebracht in de verdunningstunnel DT (punt 1.2.1.2) op een plaats waar de verdunningslucht en het uitlaatgas goed vermengd zijn (d.w.z. circa 10 tunneldiameters voorbij het punt waar het uitlaatgas de verdunningstunnel binnentreedt);

- zich op voldoende afstand bevinden (radiaal) van andere sondes en de tunnelwand zodat de sonde niet wordt beïnvloed door een zog of wervelingen;
 - verwarmd worden om de gasstroomtemperatuur te verhogen tot $463\text{ K } (190^\circ) \pm 10\text{ K}$ bij de uitgang van de sonde.
- *SP3: Bemonsteringssonde voor CO, CO₂ en NO_x in het verdunde uitlaatgas* (alleen figuur 3)
- De sonde moet:
- in hetzelfde vlak liggen als SP2;
 - zich op voldoende afstand (radiaal) van andere sondes en de tunnelwand bevinden zodat de sonde niet wordt beïnvloed door een zog of wervelingen;
 - verwarmd worden tot een minimumtemperatuur van $328\text{ K } (55^\circ)$ en over de gehele lengte geïsoleerd zijn om condensatie van water te voorkomen.
- *HSL1: Verwarmde bemonsteringsleiding*
- De bemonsteringsleiding voert de gasmonsters van één sonde naar een (de) verdeelstuk(ken) en de CH-analysator.
- De bemonsteringsleiding moet:
- een minimumdiameter van 5 mm en een maximumdiameter van 13,5 mm hebben;
 - van roestvast staal of PTFE gemaakt zijn;
 - een wandtemperatuur hebben van $463\text{ K } (190^\circ\text{C}) \pm 10\text{ K}$, gemeten op elk afzonderlijk verwarmd deel, indien de temperatuur van het uitlaatgas bij de bemonsteringssonde kleiner of gelijk is aan $463\text{ K } (190^\circ\text{C})$;
 - een wandtemperatuur hebben van meer dan $453\text{ K } (180^\circ\text{C})$ indien de temperatuur van het uitlaatgas bij de bemonsteringssonde boven $463\text{ K } (190^\circ\text{C})$ ligt;
 - een gastemperatuur van $463\text{ K } (190^\circ\text{C}) \pm 10\text{ K}$ bewerkstelligen onmiddellijk vóór het verwarmde filter (F2) en de HFID.
- *HSL2: Verwarmde bemonsteringsleiding voor NO_x*
- De bemonsteringsleiding moet:
- een wandtemperatuur van 328 tot $473\text{ K } (55\text{ tot } 200^\circ)$ hebben tot aan de omzetter wanneer een koelbad wordt toegepast en tot aan de analysator wanneer geen koelbad wordt gebruikt;
 - van roestvast staal of PTFE gemaakt zijn.
- Aangezien de bemonsteringsleiding slechts hoeft te worden verwarmd om condensatie van water en zwavelzuur te voorkomen, hangt de temperatuur van de bemonsteringsleiding af van het zwavelgehalte van de brandstof.
- *SL: Bemonsteringsleiding voor CO (CO₂)*
- De leiding moet van PTFE of roestvast staal gemaakt zijn en mag verwarmd worden of onverwarmd zijn.
- *BK: Achtergrondzak* (optioneel; alleen figuur 3)
- Voor de meting van de achtergrondconcentraties.
- *BG: Bemonsteringszak* (optioneel; alleen figuur 3 — CO en CO₂)
- Voor de meting van de monsterconcentraties.
- *F1: Verwarmd voorfilter* (optioneel)
- De temperatuur moet dezelfde zijn als die voor HSL1.
- *F2: Verwarmd filter*
- Het filter moet alle vaste deeltjes vóór het analyseapparaat uit het gasmonster verwijderen. De temperatuur moet dezelfde zijn als die voor HSL1. Het filter moet indien nodig worden vervangen.
- *P: Verwarmde bemonsteringspomp*
- De pomp moet worden verwarmd tot de temperatuur van de HSL1.

— CH

De verwarmde vlamionisatiedetector (HFID) voor de bepaling van koolwaterstofconcentratie. De temperatuur moet tussen 453 en 473 K (180 tot 200 °C) worden gehouden.

— CO, CO₂

NDIR-analysators voor de bepaling van koolmonoxide- en kooldioxideconcentratie.

— NO₂

De (H)CLD-analysator voor de bepaling van stikstofoxideconcentratie. Indien een HCLD wordt toegepast, moet deze op een temperatuur van 328 tot 473 K (55 tot 200 °C) worden gehouden.

— C: Omzetter

Een omzetter wordt gebruikt voor de katalytische reductie van NO₂ tot NO vóór de analyse in de CLD of HCLD.

— B: Koelbad

Om te koelen en water uit het uitlaatgasmonster te laten condenseren. Het bad moet op een temperatuur tussen 273 en 277 K (0 bis 4 °) worden gehouden met behulp van ijs of koeling. De inrichting is optioneel indien de analyse vrij is van waterdampstoring, zoals vastgesteld overeenkomstig bijlage III, aanhangsel 3, punten 1.9.1 en 1.9.2.

Chemische drogers zijn niet toegestaan voor het verwijderen van water uit het monster.

— T1, T2, T3: Temperatuursensoren

Met deze sensoren wordt de temperatuur van de gasstroom bewaakt.

— T4: Temperatuursensor

De temperatuur van de NO₂-NO-omzetter.

— T5: Temperatuursensor

Om de temperatuur van het koelbad te bewaken.

— G1, G2, G3: Drukmeters

Om de druk in de bemonsteringsleidingen te meten.

— R1, R2: Drukregelaars

Om de lucht- en brandstofdruk voor de HFID te regelen.

— R3, R4, R5: Drukregelaars

Om de druk in de bemonsteringsleidingen en de stroom naar de analyseapparatuur te regelen.

— FL1, FL2, FL3: Stroommeters

Om de stroom in de omloopleiding te bewaken.

— FL4, FL5, FL6, FL7: Stroommeters (optioneel)

Om de stroom door de analyseapparatuur te bewaken.

— V1, V2, V3, V4, V5, V6: Selectiekleppen

Geschikte kleppen om naar keuze het bemonsteringsgas, meetbereikgas of lucht naar het analyseapparaat te leiden.

— V7, V8: Elektromagnetische kleppen

Om de NO₂-NO-omzetter kort te sluiten.

— V9: Naaldklep

Om de stroom door de NO₂-NO-omzetter en de omloopleiding gelijkmatig te laten verlopen.

— V10, V11: Naaldkleppen

Om de stroom naar de analysator te regelen.

— V12, V13: *Open-dichtklep*

Om het condensaat uit het bad B af te tappen.

— V14: *Selectieklep*

Voor de keuze tussen de bemonsterings- of de achtergrondzak.

1.2. Bepaling van de deeltjes

De punten 1.2.1 en 1.2.2 en de figuren 4 tot en met 15 geven uitvoerige beschrijvingen van de aanbevolen verdunnings- en bemonsteringssystemen. Aangezien verschillende configuraties dezelfde resultaten kunnen opleveren, hoeven deze figuren niet per se nauwkeurig te worden gevolgd. Er kunnen aanvullende onderdelen zoals instrumenten, kleppen, elektromagneten, pompen en schakelaars worden toegepast, die extra gegevens verschaffen en de functies van de samenstellende systemen coördineren. Andere onderdelen die niet voor de nauwkeurigheid van bepaalde systemen noodzakelijk zijn, mogen worden weggelaten indien een en ander is gebaseerd op een gefundeerd technisch oordeel.

1.2.1. Verdunningsstelsel

1.2.1.1. Partiële-stroomverdunningsstelsel (figuren 4 tot en met 12)

Er wordt een verdunningsstelsel beschreven dat gebaseerd is op de verdunning van een gedeelte van de uitlaatgasstroom. Het splitsen van de uitlaatgasstroom en de daaropvolgende verdunning kunnen geschieden door verschillende soorten verdunningsssystemen. Bij de daaropvolgende verzameling van deeltjes kan al het verdunde uitlaatgas of een gedeelte van het verdunde uitlaatgas door het deeltjesbemonsteringssysteem worden gevoerd (punt 1.2.2, figuur 14). De eerste methode wordt de *totale bemonsteringsmethode* genoemd, de tweede de *deelbemonsteringsmethode*.

De berekening van de verdunningsverhouding hangt af van het toegepaste systeem. De volgende systemen worden aanbevolen:

— *Isokinetische systemen* (figuren 4 en 5)

Met deze systemen wordt de stroom in de verbindingbuis voor wat betreft de gassnelheid en/of -druk afgestemd op de totale uitlaatgasstroom, waarvoor derhalve een vrije en gelijkmatige gasstroom bij de bemonsteringssonde nodig is. Dit wordt gewoonlijk tot stand gebracht door gebruikmaking van een resonator en een rechte toevoerleiding vóór het bemonsteringspunt. De splitsingsverhouding wordt dan berekend uit gemakkelijk meetbare waarden zoals de buisdiameters. Er dient rekening mee gehouden te worden dat een isokinetische toestand alleen wordt gebruikt voor het afstemmen van de stroomomstandigheden en niet voor het afstemmen van de stroomomstandigheden en niet voor het afstemmen van de grootteverdeling. Dit laatste is gewoonlijk niet nodig aangezien de deeltjes voldoende klein zijn om de stromen in het fluidum te volgen.

— *Systemen met stroomregeling en concentratiemeting* (figuren 6 tot en met 10)

Bij deze systemen wordt een monster genomen uit de totale gasstroom door het regelen van de verdunningsluchtstroom en de totale verdunde uitlaatgasstroom. De verdunningsverhouding wordt bepaald door de concentraties van de indicatorgassen zoals CO₂ ofr NO_x, die uiteraard in het uitlaatgas voorkomen. De concentraties in het verdunde uitlaatgas en in de verdunningslucht worden gemeten terwijl de concentratie in het ruwe uitlaatgas hetzij rechtstreeks kan worden gemeten hetzij kan worden bepaald uit de brandstofstroom en de koolstofbalansvergelijking, indien de brandstofsamenstelling bekend is. De systemen kunnen worden geregeld aan de hand van de berekende verdunningsverhouding (figuren 6 en 7) of op basis van de stroom in de verbindingbuis (figuren 8, 9 en 10).

— *Systemen met stroomregeling en meting* (figuren 11 en 12)

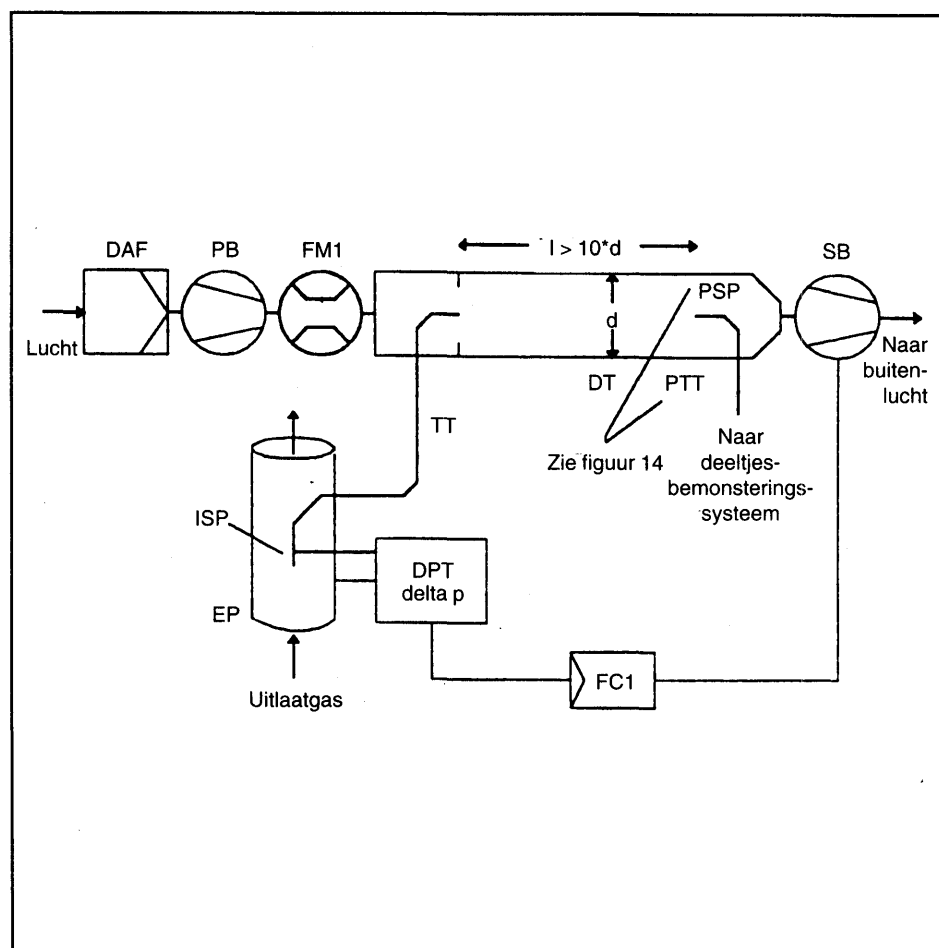
Bij deze systemen wordt een monster uit de totale uitlaatgasstroom genomen door de verdunningsluchtstroom en de totale verdunde uitlaatgasstroom in te stellen. De verdunningsverhouding wordt bepaald door het verschil tussen de twee stromen. Nauwkeurige kalibrering van de stroommeters ten opzichte van elkaar is hiervoor nodig, aangezien de relatieve grootte van de twee stromen tot significante fouten kan leiden bij hogere verdunningsverhoudingen (figuur 9 en volgende). De stroomregeling geschiedt eenvoudig door de verdunde uitlaatgasstroom constant te houden en de verdunningslucht zo nodig te variëren.

Teneinde de voordelen van het partiële-stroomverdunningsstelsel te benutten moet ervoor worden gezorgd dat de potentiële problemen van het verlies van deeltjes in de verbindingleiding wordt voorkomen, zodat een representatief monster wordt genomen uit het uitlaatgas en de splitsingsverhouding wordt bepaald.

Bij de beschreven systemen is rekening gehouden met deze kritische gebieden.

Figuur 4

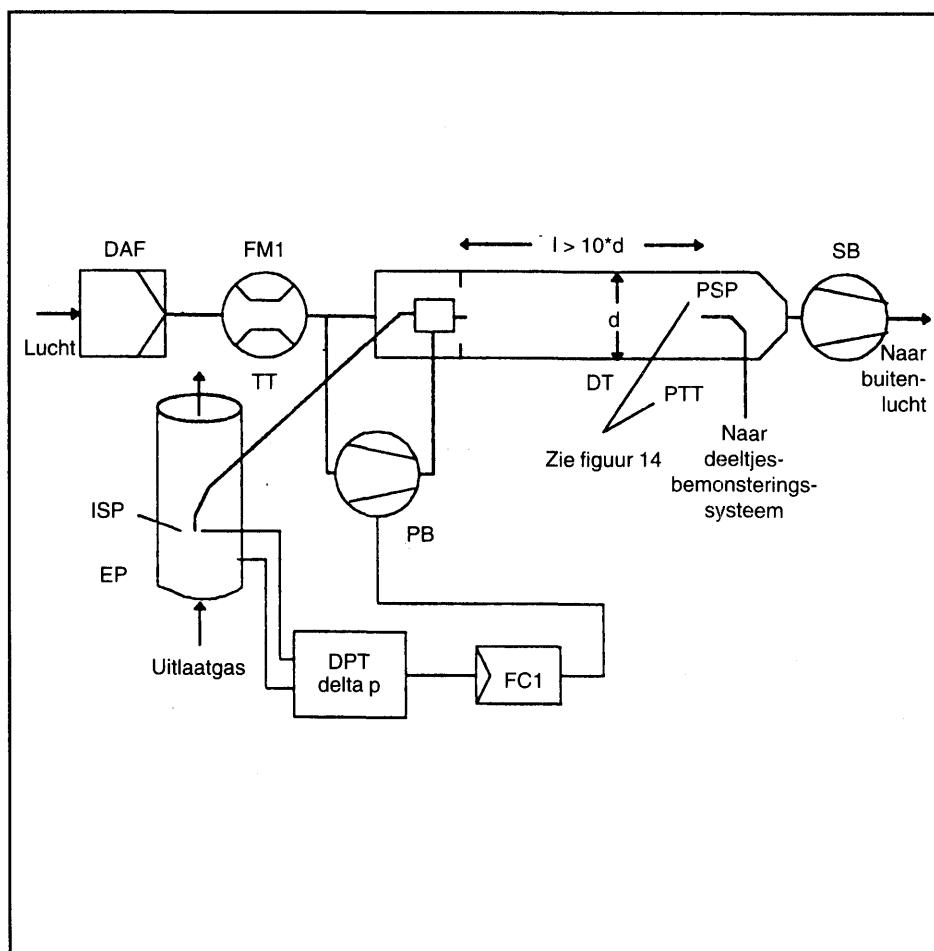
Partiële-stroomverduunningssysteem met isokinetische sonde en deelbemonstering
(regeling van SB)



Het ruwe uitlaatgas wordt met de isokinetische bemonsteringssonde ISP uit de uitlaatpijp EP naar de verdunningstunnel DT gevoerd via de verbindingsleiding TT. Het drukverschil van het uitlaatgas tussen de uitlaatpijp en de inlaat van de sonde wordt gemeten met de druktransducer DPT. Het signaal wordt doorgegeven aan de stroomregelaar FC1 die de aanzuigventilator SB regelt, zodat het drukverschil bij de punt van de sonde op nul wordt gehouden. Onder deze omstandigheden zijn de uitlaatgassnelheden in EP en ISP gelijk en is de stroom door ISP en TT een constant deel (fractie) van de uitlaatgasstroom. De splitsingsverhouding wordt bepaald door de dwarsdoorsnede van EP en ISP. De verdunningsluchtstroom wordt gemeten met de stroommeter FM1. De verdunningsverhouding wordt berekend uit de verdunningsluchtstroom en de splitsingsverhouding.

Figuur 5

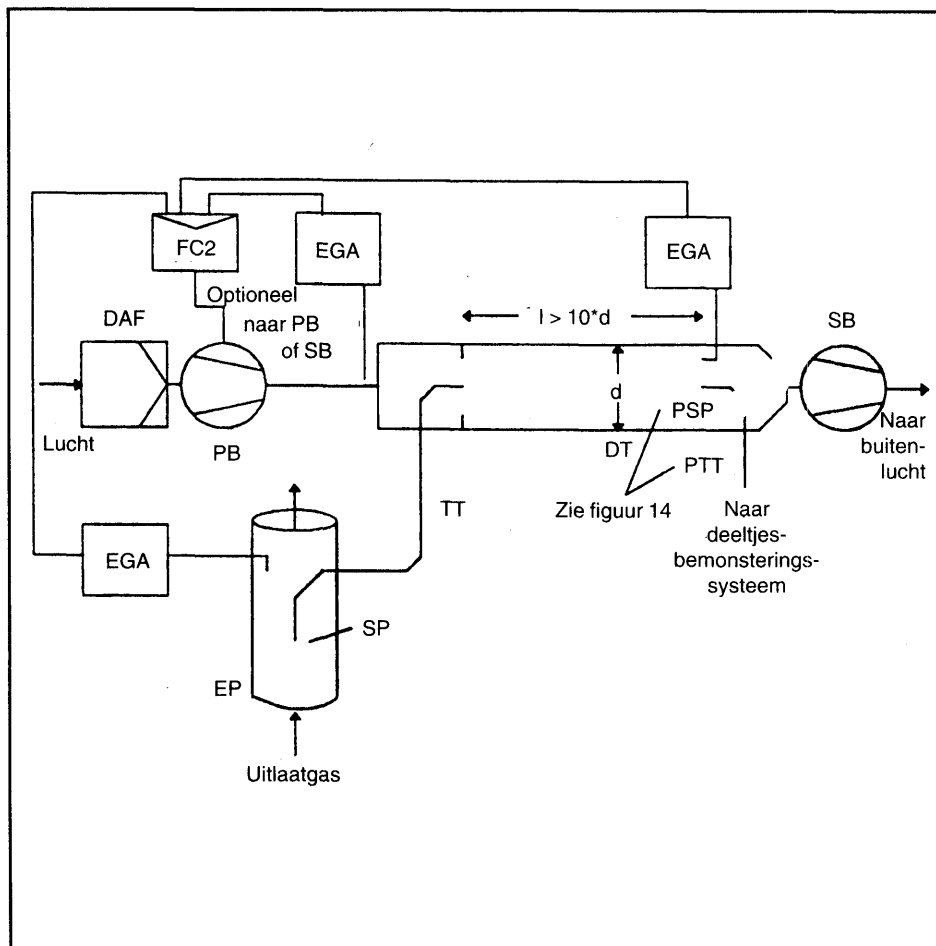
Partiële-stroomverduunningsstelsysteem met isokinetische sonde en deelmemonstering
(regeling van PB)



Het ruwe uitlaatgas wordt met de isokinetische bemonsteringssonde ISP uit de uitlaatpijp EP naar de verdunningstunnel DT gevoerd via de verbindingsleiding TT. Het drukverschil van het uitlaatgas tussen de uitlaatpijp en de inlaat van de sonde wordt gemeten met de druktransducer DPT. Het signaal wordt doorgegeven aan de stroomregelaar FC1 die de aanzager PB regelt, zodat het drukverschil bij de punt van de sonde op nul wordt gehouden. Dit wordt gerealiseerd door een klein deel van de verdunningslucht te nemen waarvan de stroom reeds gemeten is met de stroommeter FM1, en dit naar TT te voeren via een gekalibreerde gasdoorlaat. Onder deze omstandigheden zijn de uitlaatgassnelheden in EP en ISP gelijk en is de stroom door ISP en TT een constant deel (fractie) van de uitlaatgasstroom. De splitsingsverhouding wordt bepaald door de dwarsdoorsnede van EP en ISP. De verdunningslucht wordt in DT gezogen met behulp van de aanzuigventilator SB en de stroom wordt gemeten met FM1 bij de inlaat van DT. De verdunningsverhouding wordt berekend uit de verdunningsluchtstroom en de splitsingsverhouding.

Figuur 6

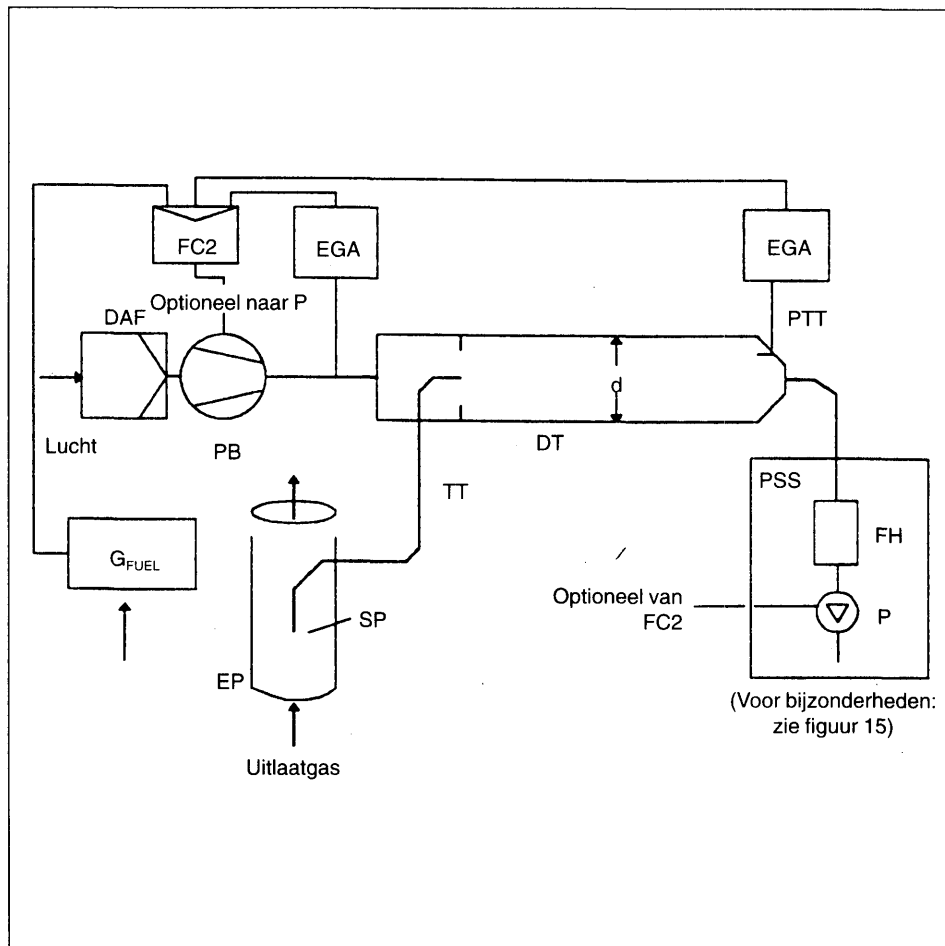
Partiële-stroomverduunningssysteem met meting van CO_2 - of NO_x -concentratie en deelbemonsteringen



Het ruwe uitlaatgas wordt met de bemonsteringssonde SP vanuit de uitlaatpijp EP naar de verdunningstunnel DT gevoerd via de verdunningsleiding TT. De concentratie van een indicatorgas (CO_2 oder NO_x) wordt gemeten in het ruwe en het verdunde uitlaatgas evenals in de verdunningslucht met de uitlaatgasanalysator(s) EGA. Deze signalen worden doorgegeven aan de stroomregelaar FC2 die hetzij de aanjager PB of de aanzuigventilator SB regelt, zodat de uitlaatgassplitsing en de verdunningsverhouding in DT op de gewenste waarde worden gehouden. De verdunningsverhouding wordt berekend uit de indicatorgasconcentraties in het ruwe uitlaatgas, het verdunde uitlaatgas en de verdunningslucht.

Figuur 7

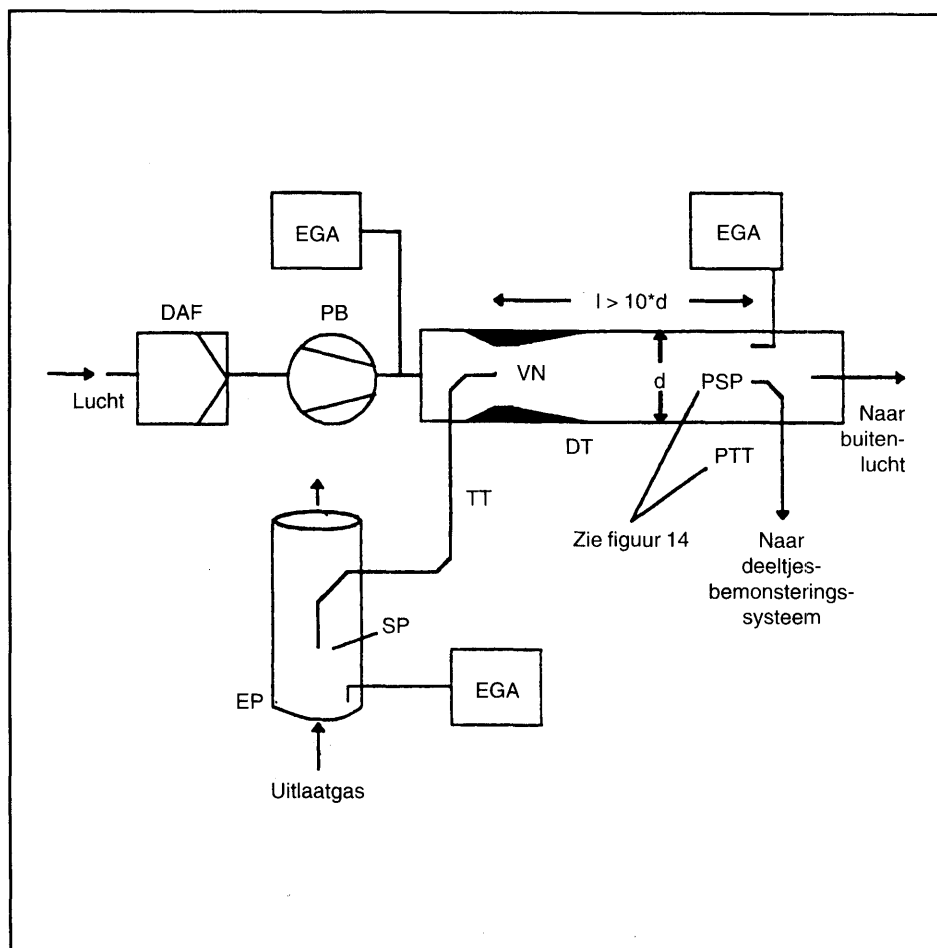
Partiële-stroomverduunningssysteem met meting van de CO₂-concentratie, koolstofbalans en totale bemonstering



Het ruwe uitlaatgas wordt met de bemonsteringssonde SP overgebracht uit de uitlaatpijp EP naar de verdunningstunnel DT via de verbindingsleiding TT. De CO₂-concentratie wordt gemeten in het verdunde uitlaatgas en in de verdunningslucht met de uitlaatgasanalysator(s) EGA. De signalen van de CO₂-meting en de brandstofstroommeting G_{FUEL} worden doorgegeven aan hetzij de stroomregelaar FC2 hetzij de stroomregelaar FC3 van het deeltjesbemonsteringssysteem (zie figuur 14). FC2 regelt de aanjager PB terwijl FC3 het deeltjesbemonsteringssysteem regelt (zie figuur 14), waardoor de stromen in en uit het systeem zodanig worden ingesteld dat de uitlaatgassplitsing en de verdunningsverhouding in DT op de gewenste waarde worden gehouden. De verdunningsverhouding wordt berekend uit de CO₂-concentratie en de G_{FUEL} uitgaande van de koolstofbalansvergelijking.

Figuur 8

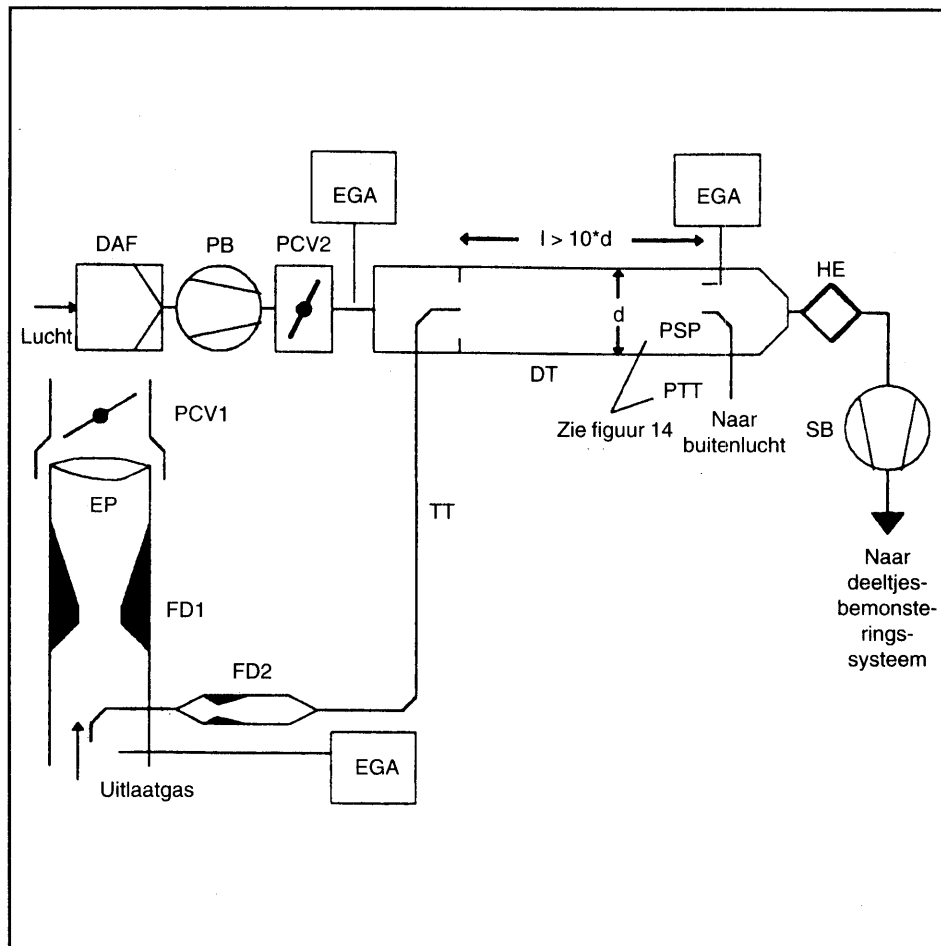
Partiële-stroomverduunningsysteem met één venturi, meting van de concentratie en deeltbemonstering



Het ruwe uitlaatgas wordt met de bemonsteringssonde SP uit de uitlaatpijp EP naar de verdunningsstunnel DT gevoerd via de verbindingsleiding TT als gevolg van negatieve druk die door de venturi VN in DT ontstaat. De gasstroom door TT hangt af van de impulsuitwisseling in het venturigebed en wordt daardoor beïnvloed door de absolute temperatuur van het gas bij de uitgang van TT. Dientengevolge is de uitlaatgassplitsing voor een bepaalde tunnelstroom niet constant en de verdunningsverhouding bij lage belasting enigszins lager dan bij een hoge belasting. De indicatorgasconcentraties (CO_2 of NO_x) worden gemeten in het ruwe uitlaatgas, het verdunde uitlaatgas en de verdunningslucht met de uitlaatgasanalysator(s) EGA en de verdunningsverhouding wordt berekend uit de gemeten waarden.

Figuur 9

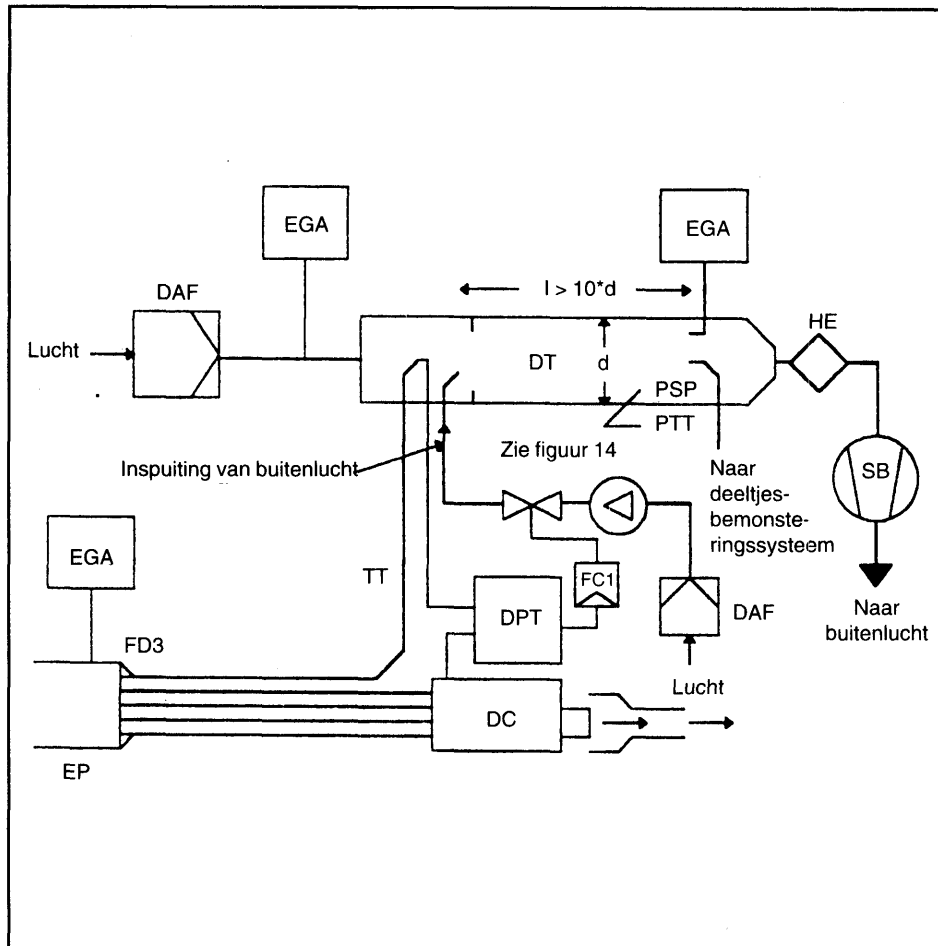
Partiële-stroomverduunningssysteem met twee venturi's of twee openingen, meting van de concentratie en deelbemonstering



Het ruwe uitlaatgas wordt met de bemonsteringssonde SP uit de uitlaatpijp EP naar de verdunningstunnel DT geleid via de verbindingsleiding TT met behulp van een stroomverdeler die voorzien is van twee restricties of venturi's. De eerste (FD1) bevindt zich in EP en de tweede (FD2) in TT. Bovendien zijn twee drukregelkleppen (PCV1 en PCV2) nodig om een constante uitlaatgassplitsing te bewerkstelligen door de tegendruk in EP en de druk in DT te regelen. PCV1 is na SP in EP geplaatst, PCV2 tussen de aanjager PB en DT. De indicatorgasconcentraties (CO_2 en NO_x) worden gemeten in het ruwe uitlaatgas, het verdunde uitlaatgas en de verdunningslucht met de uitlaatgasanalysator(s) EGA. Deze zijn nodig om de uitlaatgassplitsing te controleren en kunnen worden gebruikt om PCV1 en PCV2 bij te stellen voor een nauwkeurige regeling van de splitsing. De verdunningsverhouding wordt berekend uit de indicatorgasconcentraties.

Figuur 10

Partiële-stroomverduunningssysteem met scheiding door verscheidene buisjes, meting van de concentratie en deelbemonstering



Het ruwe uitlaatgas wordt uit de uitlaatpijp EP naar de verdunningstunnel DT gevoerd via de verbindingsleiding TT en de stroomverdeler FD3 die bestaat uit een aantal buisjes met dezelfde afmetingen (zelfde diameter, lengte en bochtradius) en in EP is geplaatst. Het uitlaatgas uit één van deze buisjes wordt naar DT geleid en het uitlaatgas door de overige buizen gaat door de rustkamer DC. Op deze wijze wordt de uitlaatgassplitsing bepaald door het totale aantal buisjes. Voor een constante regeling van de scheiding moet het drukverschil tussen DC en de uitlaat van TT nul zijn, hetgeen wordt gemeten met de druktransducer DPT. Een drukverschil van nul wordt bereikt door bij het uiteinde van TT buitenlucht in DT te spuiten. De indicatorgasconcentraties (CO_2 of NO_x) worden gemeten in het ruwe uitlaatgas, het verdunde uitlaatgas en de verdunningslucht met de uitlaatgasanalysator(s) EGA. Deze grootheden zijn nodig om de uitlaatgassplitsing te controleren en kunnen worden gebruikt om de ingespoten luchtstroom te regelen, zodat de scheiding nauwkeurig plaatsvindt. De verdunningsverhouding wordt berekend uit de indicatorgasverhoudingen.

Beschrijving figuren 4 tot en met 12**— Uitlaatpijp EP**

De uitlaatpijp mag worden geïsoleerd. Om de thermische traagheid van de uitlaatpijp te verminderen wordt een dikte/diameterverhouding van 0,015 aanbevolen. Het gebruik van flexibele delen moet worden beperkt tot een lengte/diameterverhouding van 12 of minder. Bochten moeten tot een minimum worden beperkt om afzetting door traagheid tegen te gaan. Indien het systeem een proefbankdemper omvat, mag de demper ook worden geïsoleerd.

Bij een isokinetisch systeem mogen er in de uitlaatpijp geen ellebogen, bochten of plotselinge diameterovergangen voorkomen over een lengte van ten minste zes pijpdiameters vóór en drie pijpdiameters voorbij de punt van de sonde. De gassnelheid in het bemonsteringsgebied moet hoger zijn dan 10 m/s, behalve bij stationair draaien. Drukschommelingen van het uitlaatgas mogen niet meer dan gemiddeld ± 500 Pa bedragen. Maatregelen ter vermindering van drukschommelingen buiten die met een uitlaatsysteem van het type voor onder een chassis (met inbegrip van demper en nabehandelingssystemen) mogen de motorprestaties niet wijzigen noch de afzetting van deeltjes veroorzaken.

Bij systemen zonder isokinetische sondes wordt aanbevolen een rechte pijp van ten minste zes pijpdiameters vóór en drie pijpdiameters voorbij de punt van de sonde te gebruiken.

— De bemonsteringssonde SP (figuren 6 tot en met 12)

De inwendige diameter bedraagt minimaal 4 mm. De minimum-diameterverhouding tussen uitlaatpijp en sonde bedraagt 4. De sonde bestaat uit een open buis met de opening tegen de stroom in gericht in de hartlijn van de uitlaatpijp of een sonde met verscheidene gaatjes overeenkomstig SP1 in punt 1.1.1.

— Isokinetische bemonsteringssonde ISP (figuren 4 en 5)

De isokinetische bemonsteringssonde moet tegen de stroom in gericht zijn en zich in de hartlijn van de uitlaatpijp bevinden, in het deel van EP waar aan de stroomvoorwaarden wordt voldaan, en moet zodanig zijn ontworpen dat een evenredig deel van het ruwe uitlaatgas wordt bemonsterd. De binnendiameter bedraagt minimaal 12 mm.

Er is een regelsysteem nodig voor de isokinetische uitlaatgassplitsing waarbij het drukverschil tussen EP en SP op nul wordt gehouden. Onder deze omstandigheden zijn de uitlaatgassnelheden in EP en ISP gelijk en is de massastroom door ISP een constant deel van de uitlaatgasstroom. De ISP moet worden aangesloten op een drukverschiltransducer. Het drukverschil tussen EP en ISP wordt op nul gehouden door de snelheid of het debiet van de aanjager te regelen.

— Stroomverdeler FD1, FD2 (figuur 9)

Er worden in de uitlaatpijp EP en in de verbindingsleiding TT venturi's of restricties aangebracht om een proportioneel monster van het ruwe uitlaatgas te kunnen nemen. Er is een regelsysteem met twee drukregelkleppen PCV1 en PCV2 noodzakelijk voor een proportionele splitsing door middel van de regeling van de druk in EP en in DT.

— Stroomverdeler FD3 (figuur 10)

Er wordt in de uitlaatpijp EP een stel buisjes (een eenheid bestaande uit verscheidene buisjes) gemonteerd om een proportioneel monster van het ruwe uitlaatgas te kunnen nemen. Eén van de buisjes voert het uitlaatgas in de verdunningstunnel DT terwijl de andere buisjes het uitlaatgas naar de rustkamer DC leiden. De buisjes moeten dezelfde afmetingen hebben (zelfde diameter, lengte, bochtradius), zodat de splitsing van het uitlaatgas afhangt van het totale aantal buisjes. Voor een proportionele scheiding is een regelsysteem nodig waarbij het drukverschil tussen het uiteinde van de uit verscheidene buisjes bestaande eenheid in de DC en de uitgang van TT op nul wordt gehouden. Onder deze omstandigheden zijn de uitlaatgassnelheden in EP en in FD3 evenredig en is de stroom TT een constant deel van de uitlaatgasstroom. De twee punten moeten worden verbonden met behulp van een drukverschiltransducer DPT. Het drukverschil nul wordt gerealiseerd met behulp van de stroomregelaar FC1.

— *De uitlaatgasanalysator EGA* (figuren 6 tot en met 10)

Er kan gebruik worden gemaakt van CO₂- of NO_x-analysators (CO₂ alleen met de koolstofbalansmethode). De analysators worden op dezelfde wijze gekalibreerd als de analysators voor de meting van de gasvormige emissies. Er kan gebruik gemaakt worden van verscheidene analysators voor de bepaling van de concentratieverschillen.

De nauwkeurigheid van de meetsystemen moet zodanig zijn dat G_{EDFW,j} of V_{EDFW,j} met een tolerantie van ± 4 % kan worden bepaald.

— *De verbindingsleiding TT* (figuren 4 tot en met 12)

De verbindingsleiding voor de deeltjesbemonstering moet:

- zo kort mogelijk zijn (maximaal 5 m lang);
- een diameter hebben die groter of gelijk is aan de sonde (maximaal 25 mm);
- in de hartlijn van de verdunningstunnel uitkomen en met de stroom mee gericht zijn.

Indien de lengte van de buis kleiner is dan of gelijk is aan 1 m, moet deze geïsoleerd worden met materiaal met een maximale thermische geleidbaarheid van 0,05 W/(m · K) met een radiale dikte van de isolatie die overeenkomt met de diameter van de sonde. Indien de buis langer is dan 1 m, moet deze geïsoleerd zijn en worden verwarmd tot een minimumwandtemperatuur van 523 K (250 °).

De vereiste verbindingsbuiswandtemperatuur mag ook worden bepaald door standaardwarmte-overdrachtberekeningen.

— *Drukverschiltransducer DPT* (figuren 4, 5 en 10)

De drukverschiltransducer moet een werkgebied van ± 500 Pa of minder hebben.

— *Stroomregelaar FC1* (figuren 4, 5 en 10)

Voor isokinetische systemen (figuren 4 en 5) is een stroomregelaar nodig om het drukverschil tussen EP en ISP op nul te houden. De afstelling kan geschieden door:

- a) de snelheid of het debiet van de aanzuigventilator (SB) te regelen en de snelheid van de aanjager (PB) in elke toestand constant te houden (figuur 4);
- of
- b) de aanzuigventilator (SB) zodanig af te stellen dat een constante massastroom van verdund uitlaatgas wordt gerealiseerd en de bemonsterde uitlaatgasstroom aan het eind van de verbindingsbuis (TT) (figuur 5) te beheersen door regeling van het debiet van de aanjager PB.

In geval van een systeem waarbij de druk wordt geregeld, mag de nettofout in de regelkring niet meer dan ± 3 Pa bedragen. De drukschommelingen in de verdunningstunnel mogen gemiddeld niet meer bedragen dan ± 250 Pa.

Bij een systeem met verscheidene buisjes (figuur 10) is een stroomregelaar nodig voor de proportionele scheiding van het uitlaatgas, waarbij het drukverschil tussen de uitgang van de uit verscheidene buisjes bestaande eenheid en de uitgang van TT op nul wordt gehouden. De regeling kan geschieden door middel van de regeling van de injectieluchtstroom in DT aan het einde van de verbindingsleiding TT.

— *Drukregelklep PCV1 en PCV2* (figuur 9)

Er zijn twee drukregelkleppen nodig voor de twee venturi's/twee restricties voor een proportionele stroomscheiding waarbij de tegendruk van EP en de druk in DT wordt geregeld. De kleppen moeten voorbij SP in EP en tussen PB en DT worden geplaatst.

— *Rustkamer DC* (figuur 10)

Er dient een rustkamer te worden aangebracht aan het uiteinde van de buisjeseenheid om de drukschommelingen in de uitlaatpijp EP tot een minimum te beperken.

— *Venturi VN* (figuur 8)

Er wordt in de verdunningstunnel DT een venturi geplaatst om een onderdruk in de omgeving van de uitgang van de verbindingsleiding TT teweeg te brengen. De gasstroom door TT wordt bepaald door de impulsuitwisseling in het venturigebed en is in principe evenredig met het debiet van de aanjager PB met als gevolg een constante verdunningsverhouding. Aangezien de impulsuitwisseling onder invloed staat van de temperatuur bij de uitgang van TT en het drukverschil tussen EP en DT, ligt de werkelijke verdunningsverhouding bij lage belasting enigszins lager dan bij hoge belasting.

— *Stroomregelaar FC2* (optioneel, figuren 6, 7, 11 en 12)

Er kan een stroomregelaar worden toegepast om de stroom van de aanjager PB en/of de aanzuigventilator SB te regelen. Deze mag aangesloten worden op het uitlaatgasstroom- of brandstofstroomsignaal en/of op het CO₂- of NO_x-differentiaalsignaal.

Wanneer lucht onder druk wordt toegevoerd (figuur 11) regelt FC2 de luchtstroom rechtstreeks.

— *Stroommeter FM1* (figuren 6, 7, 11 en 12)

De gasstroommeter of andere stroommeters die de luchtstroom meten. FM1 is optioneel indien PB is gekalibreerd om de stroom te meten.

— *Stroommeter FM2* (figuur 12)

De gasmeter of andere stroommeters om de verdunde uitlaatgasstroom te meten. FM2 is optioneel indien de aanzuigventilator SB gekalibreerd is om de stroom te meten.

— *Aanjager PB* (figuren 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 12)

Om de stroom van de verdunningslucht te regelen, mag PB worden aangesloten op stroommeter FC1 of FC2. PB is overbodig wanneer gebruik wordt gemaakt van een vlinderklep. PB kan worden gebruikt om de verdunningsluchtstroom te meten indien dit instrument gekalibreerd is.

— *Aanzuigventilator SB* (figuren 4, 5, 6, 9, 10 en 12)

Alleen voor deeltjesbemonsteringssystemen. SB kan worden gebruikt om de verdunde uitlaatgasstroom te meten indien deze gekalibreerd is.

— *Verdunningsluchtfilter DAF* (figuren 4 tot en met 12)

Aanbevolen wordt de verdunningslucht te filteren en met koolstof te wassen om achtergrondkoolwaterstoffen te verwijderen. De verdunningslucht moet een temperatuur van 298 K (25 °) ± 5 K hebben.

Op verzoek van de fabrikant mag de verdunningslucht op vakkundige wijze worden bemonsterd om de achtergronddeeltjesniveaus te bepalen, die vervolgens van de gemeten waarden in het verdunde uitlaatgas kunnen worden afgetrokken.

— *Deeltjesbemonsteringssonde PSP* (figuren 4, 5, 6, 8, 9, 10 en 12)

De sonde is het belangrijkste deel van de PTT en

— moet tegen de stroom in gericht zijn op een punt waar de verdunningslucht en het uitlaatgas goed vermengd zijn, d.w.z. in de hartlijn van de verdunningstunnel DT van verdunningsssystemen ongeveer tien tunneldiameters vanaf het punt waar het uitlaatgas de verdunningsstunnel betreedt;

— moet een binnendiameter van minimaal 12 mm hebben;

— mag worden verwarmd tot een maximumwandtemperatuur van 325 K (52 °) door directe verhitting of door voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet hoger is dan 325 K (52 °) voordat het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt gevoerd;

— mag worden geïsoleerd.

— *Verdunningstunnel DT* (figuren 4 tot en met 12)

De verdunningstunnel:

- moet lang genoeg zijn om volledige menging van het uitlaatgas en de verdunningslucht door turbulentie tot stand te brengen;
- moet van roestvast staal gemaakt zijn met:
 - een dikte/diameterverhouding van 0,025 of minder voor verdunningstunnels die een grotere binnendiameter dan 75 mm hebben;
 - een nominale wanddikte van minimaal 1,5 mm voor verdunningstunnels die een binnendiameter hebben kleiner dan of gelijk aan 75 mm;
- moet bij deelbemonsteringssystemen een diameter van minimaal 75 mm hebben;
- heeft bij totale bemonsteringssystemen een aanbevolen diameter van minstens 25 mm;
- mag worden verwarmd tot een maximumwandtemperatuur van 325 K (52 °) door directe verwarming of door voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet meer dan 325 K (52 °) bedraagt voordat het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt gevoerd;
- mag worden geïsoleerd.

Het uitlaatgas moet grondig met de verdunningslucht worden vermengd. Bij deelbemonsteringssystemen moet de mengkwaliteit na ingebruikname worden gecontroleerd aan de hand van een CO₂-profiel van de tunnel bij draaiende motor (ten minste vier, zich op gelijke afstand bevindende meetpunten). Indien nodig mag een mengrestrictie worden toegepast.

NB: Indien de omgevingstemperatuur rond de verdunningstunnel (DT) beneden 293 K (20 °) ligt, moeten er voorzorgsmaatregelen worden genomen om te voorkomen dat deeltjes verloren gaan door afzetting op de koele wanden van de verdunningstunnel. Derhalve wordt aanbevolen de tunnel te verwarmen en/of te isoleren volgens de bovenstaande specificaties.

Bij hoge motorbelastingen mag de tunnel op niet-agressieve wijze worden gekoeld, zoals met een circulatieventilator, zolang de temperatuur van het koelmedium niet lager is dan 293 K (20 °).

— *Warmtewisselaar HE* (figuren 9 en 10)

De warmtewisselaar moet voldoende capaciteit hebben om gedurende de test de temperatuur bij de inlaat van de aanzuigventilator SB binnen ± 11 K van de gemiddelde bedrijfstemperatuur te houden.

1.2.1.2. *Volledige-stroomverdunningsstelsel* (figuur 13)

Er wordt een verdunningssysteem beschreven waarbij het totale uitlaatgas wordt verdund en wordt uitgegaan van constante-volumebemonstering (CVS). Het totale volume van het mengsel uitlaatgas en verdunningslucht moet worden gemeten. Er kan gebruik worden gemaakt van hetzij een PDP- hetzij een CFV-systeem.

Voor de daaropvolgende verzameling van deeltjes wordt een monster van het verdunde uitlaatgas door het deeltjesbemonsteringssysteem (punt 1.2.2, figuren 14 en 15) gevoerd. Indien dit rechtstreeks geschiedt, is er sprake van enkelvoudige verdunning. Indien het monster nogmaals wordt verdund in een secundaire verdunningstunnel, is er sprake van dubbele verdunning. Dit kan van nut zijn indien niet aan de eisen ten aanzien van de temperatuur van het filteroppervlak kan worden voldaan met een enkelvoudige verdunning. Hoewel het dubbele-verdunningsstelsel gedeeltelijk uit een verdunningssysteem bestaat, wordt dit beschreven als een variant van een deeltjesbemonsteringssysteem in punt 1.2.2, figuur 15, aangezien de meeste onderdelen overeenkomen met een typisch deeltjesbemonsteringssysteem.

De gasvormige emissies kunnen ook worden bepaald in de verdunningstunnel van een volledigestroomverdunningsstelsel. De bemonsteringssondes voor de gasvormige componenten staan derhalve afgebeeld in figuur 13, maar worden niet op de onderdelenlijst genoemd. De respectieve eisen worden beschreven in punt 1.1.1.

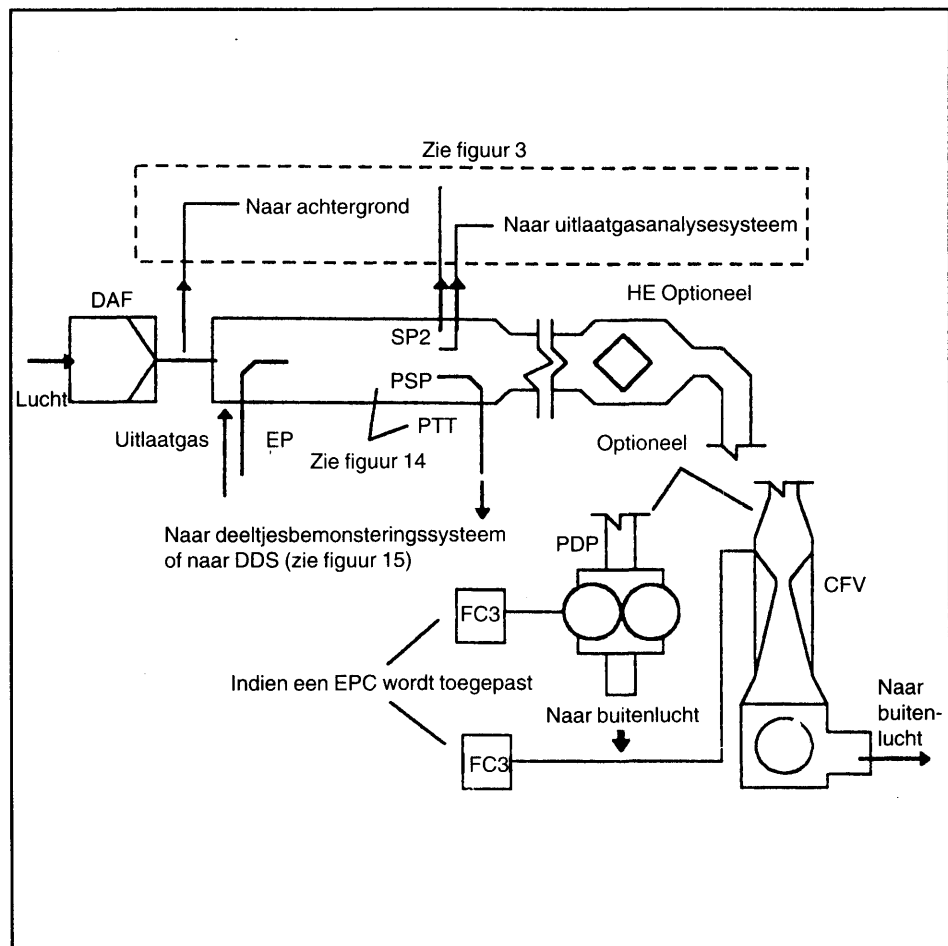
Beschrijving figuur 13

— Uitlaatpijp EP

De lengte van de uitlaatpijp vanaf de uitgang van het uitlaatspruitstuk van de motor, uitgang van de turbocompressor of nabehandelingsinrichting tot de verdunningstunnel mag niet meer dan 10 m bedragen. Indien het systeem meer dan 4 m lang is, moet het gedeelte dat langer is dan 4 m worden geïsoleerd, behalve een eventuele in het systeem opgenomen rookmeter. De radiale dikte van het isolatiemateriaal moet ten minste 25 mm bedragen. De thermische geleidbaarheid van het isolatiemateriaal moet een waarde hebben van maximaal $0,1 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ gemeten bij een temperatuur van 673 K (400°). Om de thermische traagheid van de uitlaatpijp te verminderen wordt een dikte/diameterverhouding van 0,015 of minder aanbevolen. Het gebruik van flexibele delen moet worden beperkt tot een lengte/diameterverhouding van maximaal 12.

Figuur 13

Volledige-stroomverdunningssysteem



De totale hoeveelheid ruw uitlaatgas wordt in de verdunningstunnel DT vermengd met verdunningslucht.

De verdunde uitlaatgasstroom wordt gemeten met de verdringerpomp PDP of met de kritische stroomventuri CFV. Er kan gebruik worden gemaakt van een warmtewisselaar HE of elektronische stroomcompensatie EFC voor proportionele deeltjesbemonstering of voor de vaststelling van de stroom. Aangezien bepaling van de massa van de deeltjes is gebaseerd op de totale verdunde uitlaatgasstroom, behoeft de verdunningsverhouding niet te worden berekend.

— *Verdringerpomp PDP*

De PDP bepaalt de totale verdunde uitlaatgasstroom uit het aantal pompomwentelingen en de plunjerverplaatsing. De tegendruk van het uitlaatsysteem mag niet kunstmatig worden verlaagd door de PDP of het inlaatsysteem voor de verdunningslucht. De statische tegendruk van het uitlaatgas, gemeten met het CVS-systeem in werking, moet binnen $\pm 1,5$ kPa van de statische druk liggen, gemeten zonder aansluiting op het CVS-systeem bij hetzelfde toerental en dezelfde belasting.

De gasmengseltemperatuur onmiddellijk voor de PDP moet gedurende de test binnen ± 6 K van de gemiddelde bedrijfstemperatuur liggen wanneer er geen stroomcompensatie wordt toegepast.

Er mag slechts stroomcompensatie worden toegepast indien de temperatuur bij de inlaat van de PDP niet meer dan 323 K (50 °) bedraagt.

— *Kritische stroomventuri CFV*

De CFV meet de totale verdunde uitlaatgasstroom door de stroming voortdurend te knijpen (kritische stroom). De statische tegendruk van het uitlaatgas gemeten terwijl het CFV-systeem in werking is, mag slechts $\pm 1,5$ kPa afwijken van de statische druk die zonder de CFV wordt gemeten bij een zelfde toerental en belasting. De temperatuur van het gasmengsel vlak na de CFV moet gedurende de test binnen ± 11 K van de gemiddelde bedrijfstemperatuur liggen, wanneer geen stroomcompensatie wordt toegepast.

— *Warmtewisselaar HE* (optioneel indien een EFC wordt toegepast)

De warmtewisselaar moet voldoende capaciteit hebben om de temperatuur binnen de bovengenoemde grenswaarden te houden.

— *Elektronische stroomcompensatie EFC* (optioneel indien een HE wordt toegepast)

Indien de temperatuur bij de inlaat van de PDP of de CFV niet binnen de bovenstaande grenzen wordt gehouden, moet een stroomcompensatiesysteem worden toegepast voor de permanente meting van de stroom en regeling van de proportionele bemonstering in het deeltjessysteem.

Hiertoe worden de continu gemeten stroomsignalen gebruikt om de bemonsteringsstroom door het deeltjesfilter van het deeltjesbemonsteringssysteem te corrigeren (zie de figuren 14 en 15).

— *Verdunningstunnel DT*

De verdunningstunnel:

— dient een diameter te hebben die klein genoeg is om turbulente stroom teweeg te brengen (getal van Reynolds groter dan 4 000) en van voldoende lengte om volledige menging van het uitlaatgas met de verdunningslucht teweeg te brengen. Er mag een mengrestrictie worden toegepast;

— dient een diameter van ten minste 75 mm te hebben;

— mag worden geïsoleerd.

Het uitlaatgas van de motor moet met de stroom mee gericht zijn op het punt waar het de verdunningstunnel betreedt, en grondig gemengd worden.

Bij enkelvoudige verdunning wordt een monster uit de verdunningstunnel overgebracht naar het deeltjesbemonsteringssysteem (punt 1.2.2, figuur 14). De stroomcapaciteit van de PDP of de CFV moet voldoende zijn om het verdunde uitlaatgas op een temperatuur te houden die vlak voor het primaire deeltjesfilter kleiner of gelijk is aan 325 K (52 °).

Wanneer dubbele verdunning wordt toegepast moet een monster uit de verdunningstunnel worden overgebracht naar de secundaire verdunningstunnel waar het verder wordt verdund en vervolgens door de bemonsteringsfilters wordt geleid (punt 1.2.2, figuur 15).

De stroomcapaciteit van de PDP of de CFV moet voldoende groot zijn om de verdunde uitlaatgasstroom in de DT op een temperatuur in het bemonsteringsgebied te houden die lager dan of gelijk is aan 464 K (191 °). Het secundaire verdunningssysteem moet voldoende secundaire verdunningslucht toevoeren om de tweemaal verdunde uitlaatgasstroom op een temperatuur te houden die vlak voor het primaire deeltjesfilter lager dan of gelijk is aan 325 K (52 °).

— *VerdunningsluchtfILTER DAF*

Aanbevolen wordt de verdunningslucht te filteren en met koolstof te wassen om achtergrondkoolwaterstoffen te verwijderen. De verdunningslucht moet een temperatuur hebben van 298 K (25 °) ± 5 K. Op verzoek van de fabrikant mag de verdunningslucht vakkundig worden bemonsterd om de achtergronddeeltjesniveaus te bepalen, die vervolgens kunnen worden afgetrokken van de gemeten waarden in het verdunde uitlaatgas.

— *Deeltjesbemonsteringssonde PSP*

De sonde is het belangrijkste onderdeel van de PTT en

- moet tegen de stroom in worden gemonteerd op een punt waar de verdunningslucht en het uitlaatgas goed vermengd zijn, d.w.z. in de hartlijn van de verdunningstunnel DT van de verdunningssystemen, ongeveer tien tunneldiameters voorbij het punt waar het uitlaatgas de verdunningstunnel betreedt;
- moet een minimumbinnendiameter van 12 mm hebben;
- mag verwarmd worden tot een maximumwandtemperatuur van 325 K (52 °) door directe verwarming of door voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet hoger is dan 325 K (52 °) voordat het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt geleid;
- mag worden geïsoleerd.

1.2.2. *Deeltjesbemonsteringssysteem* (figuren 14 en 15)

Het deeltjesbemonsteringssysteem moet de deeltjes met het deeltjesfilter opvangen. Bij totale bemonstering met partiële-stroomverdunning, waarbij het gehele verdunde uitlaatgasmonster door de filters wordt gevoerd, vormen het verdunnings- (punt 1.2.1.1, figuren 7 en 11) en het bemonsteringssysteem gewoonlijk één geheel. Bij deelbemonstering met partiële-stroomverdunning of volledige-stroomverdunning, waarbij slechts een deel van het verdunde uitlaatgas door de filter wordt gevoerd, zijn het verdunningsstelsel (punt 1.2.1.1, figuren 4, 5, 6, 8, 9, 10 en 12, en punt 1.2.1.2, figuur 13) en het bemonsteringssysteem gewoonlijk gescheiden.

In deze richtlijn wordt het dubbele-verdunningsstelsel (figuur 15) van een volledige-stroomverdunningsstelsel beschouwd als een specifieke variant van het in figuur 14 afgebeelde typische deeltjesbemonsteringssysteem. Het dubbele verdunningsstelsel omvat alle belangrijke onderdelen van het deeltjesbemonsteringssysteem, zoals filterhouders en bemonsteringspomp, en daarnaast een aantal verdunningskenmerken, zoals de verdunningsluchtoevoer en een secundaire verdunnings-tunnel.

Om eventuele effecten op de controlelussen te voorkomen, wordt aanbevolen de bemonsteringspomp gedurende de gehele test te laten werken. Bij de methode met één filter dient een omloopsysteem te worden toegepast om het monster op de gewenste tijden door de bemonsteringsfilters te voeren. Nadelige effecten op de controlelussen door het omschakelen moeten tot een minimum worden beperkt.

Beschrijving figuren 14 en 15

— *Deeltjesbemonsteringssonde PSP* (figuren 14 en 15)

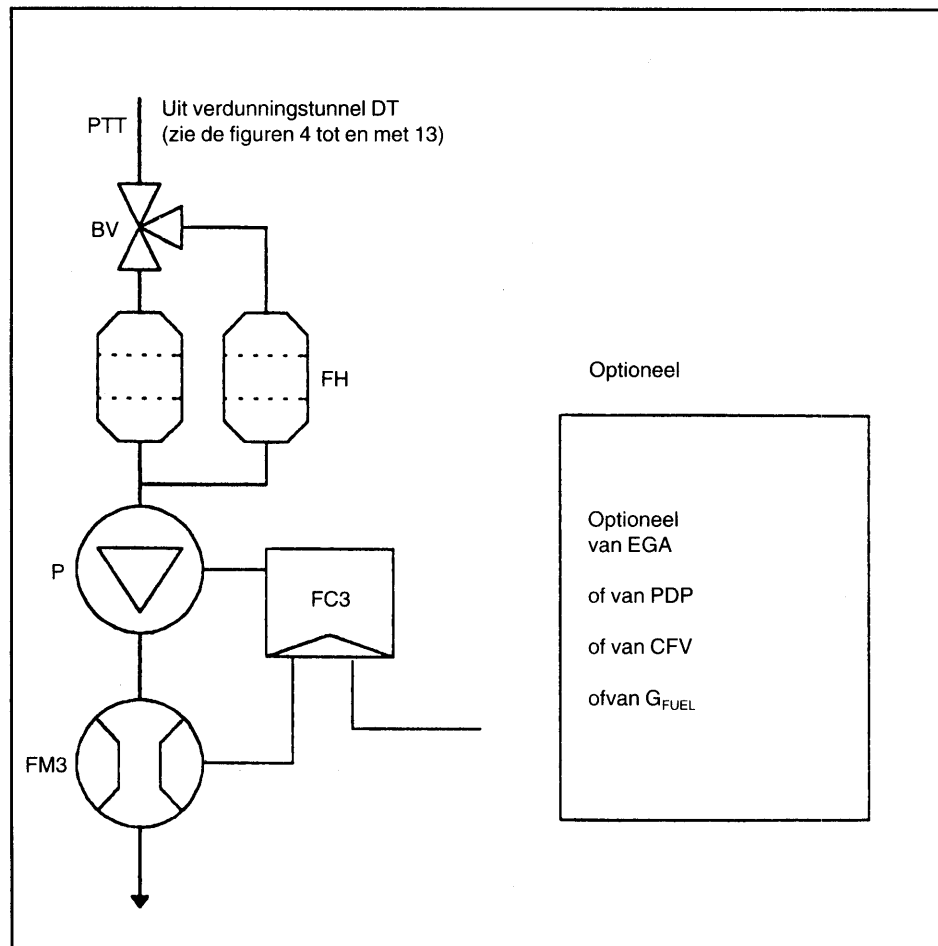
De in de figuren afgebeelde deeltjesbemonsteringssonde is het belangrijkste onderdeel van de deeltjesverbindingsleiding PTT.

De sonde:

- moet tegen de stroom in worden opgesteld op een punt waar de verdunningslucht en het uitlaatgas goed vermengd zijn, d.w.z. in de hartlijn van de verdunningstunnel DT van de verdunningssystemen (zie punt 1.2.1), ongeveer tien tunneldiameters voorbij het punt waar het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt geleid;
- moet een minimumbinnendiameter van 12 mm hebben;
- mag worden verwarmd tot een wandtemperatuur van maximaal 325 K (52 °) door directe verwarming of door voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet meer bedraagt dan 325 K (52 °) voordat het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt gevoerd;
- mag worden geïsoleerd.

Figuur 14

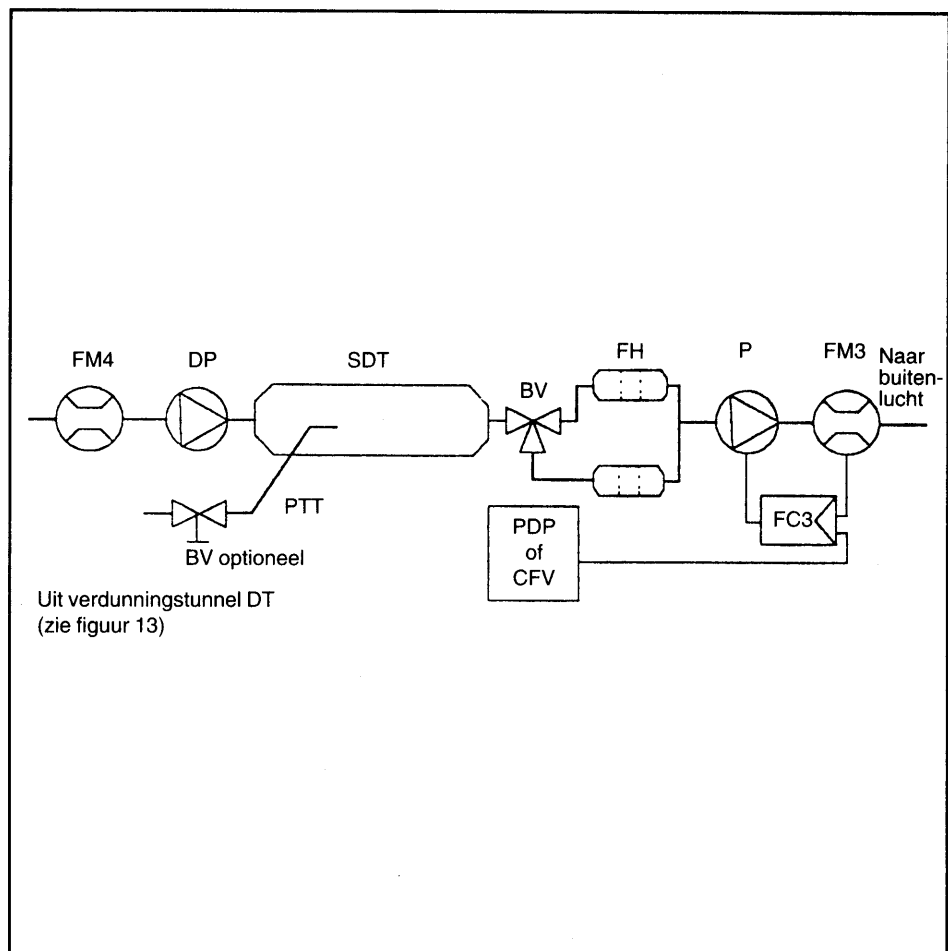
Deeltjesbemonsteringssysteem



Er wordt met behulp van de bemonsteringspomp P een monster van het verdunde uitlaatgas uit de tunnel DT van een partiële- of volledige-stroomverdunningssysteem genomen via de deeltjesbemonsteringssonde PSP en de deeltjesverbindingsleiding PTT. Het monster wordt door de filterhouder(s) FH geleid die de deeltjesbemonsteringsfilters bevat(ten). De bemonsteringsstroom wordt geregeld door de stroomregelaar FC3. Indien elektronische stroomcompensatie EFC (zie figuur 13) wordt toegepast, moet de verdunde uitlaatgasstroom worden gebruikt als stuursignaal voor FC3.

Figuur 15

Verdunningsstelsysteem (alleen volledige-stroomsysteem)



Er wordt een monster van het verdunde uitlaatgas overgebracht vanuit de verdunningstunnel DT van een volledige-stroomverdunningsstelsysteem door de bemonsteringssonde PSP en de deeltjesverbindingssleiding PTT naar de secundaire verdunningstunnel SDT, waar het nogmaals wordt verdund. Het monster wordt vervolgens door de filterhouder(s) FH geleid waarin zich de deeltjesbemonsteringsfilters bevinden. De verdunningsluchtstroom is gewoonlijk constant terwijl de bemonsteringsstroom wordt geregeld door de stroomregelaar FC3. Indien elektronische stroomcompensatie EFC (zie figuur 13) wordt toegepast, moet de totale verdunde uitlaatgasstroom worden gebruikt als stuursignaal voor FC3.

— *Deeltjesverbindingssleiding PTT* (figuren 14 en 15)

De deeltjesverbindingssleiding moet zo kort mogelijk zijn en mag in ieder geval niet langer dan 1 020 mm zijn.

De afmetingen gelden voor:

- het stroomverdunningsstelsysteem met deeltjesbemonstering en het volledige-stroomsysteem met enkele verdunning vanaf de sondepunt tot aan de filterhouder;
- het stroomverdunningsstelsysteem met totale bemonstering vanaf het eind van de verdunningstunnel tot aan de filterhouder;
- het volledige-stroomsysteem met dubbele verdunning vanaf de sondepunt tot aan de secundaire verdunningstunnel.

De verbindingssbuis:

- mag verwarmd worden tot een maximumwandtemperatuur van 325 K (52 °) door directe verwarming of voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet

meer bedraagt dan 325 K (52 °) voordat het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt geleid;

— mag worden geïsoleerd.

— *Secundaire verdunningstunnel SDT* (figuur 15)

De secundaire verdunningstunnel moet een minimumdiameter van 75 mm hebben en moet lang genoeg zijn om een referentietijd van ten minste van 0,25 seconden voor het tweemaal verdunde monster te realiseren. De primaire filterhouder FH moet zich op een afstand van maximaal 300 mm vanaf het uiteinde van de SDT bevinden.

De secundaire verdunningstunnel:

— mag verwarmd worden tot een maximumwandtemperatuur van 325 K (52 °) door directe verwarming of voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet hoger is dan 325 K (52 °) voordat het uitlaatgas in de verdunningstunnel wordt geleid;

— mag worden geïsoleerd.

— *Filterhouder(s) FH* (figuren 14 en 15)

Voor primaire en secundaire filters mag gebruik worden gemaakt van één filterhuis of afzonderlijke filterhuizen. Er moet aan de voorschriften van bijlage III, aanhangels 1, punt 1.5.1.3, worden voldaan.

De filterhouder(s):

— mag (mogen) worden verwarmd tot een maximumwandtemperatuur van 325 K (52 °) door directe verwarming of voorverwarming van de verdunningslucht, mits de luchttemperatuur niet hoger is dan 325 K (52 °);

— mag (mogen) worden geïsoleerd.

— *Bemonsteringspomp P* (figuren 14 en 15)

De deeltjesbemonsteringspomp moet zich op voldoende afstand van de tunnel bevinden zodat de inlaatgastemperatuur constant wordt gehouden (± 3 K), indien geen stroomcorrectie door FC3 wordt toegepast.

— *Verdunningsluchtpomp DP* (figuur 15) (alleen volledige-stroom- en dubbele verdunning)

De verdunningsluchtpomp moet zich op een zodanige plaats bevinden dat de secundaire verdunningslucht op een temperatuur van 298 K (25 °) ± 5 K wordt toegevoerd.

— *Stroomregelaar FC3* (figuren 14 en 15)

Er dient gebruik te worden gemaakt van een stroomregelaar om de deeltjesbemonsteringsstroom te regelen in verband met temperatuur- en tegendrukschommelingen op het bemonsteringstraject, indien geen andere middelen beschikbaar zijn. De stroomregelaar is verplicht indien elektronische stroomcompensatie EFC (zie figuur 13) wordt toegepast.

— *Stroommeter FM3* (figuren 14 en 15) (deeltjesbemonsteringsstroom)

De gasstroom- of debietmeter moet zich op voldoende afstand van de bemonsteringspomp bevinden zodat de inlaatgastemperatuur constant blijft (± 3 K), indien geen gebruik wordt gemaakt van stroomcorrectie door FC3.

— *Stroommeter FM4* (figuur 15) (alleen verdunningslucht, volledige stroom en dubbele verdunning)

De gasstroom- of debietmeter moet zich op een zodanige plaats bevinden dat de inlaatgastemperatuur op 298 K (25 °) ± 5 K wordt gehouden.

— *Kogelklep BV* (optioneel)

De kogelklep moet een diameter hebben van minimaal de binnendiameter van de bemonsteringsleiding en een schakeltijd die maximaal 0,5 seconden bedraagt.

NB:

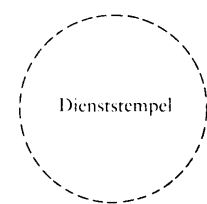
Indien de omgevingstemperatuur in de buurt van PSP, PTT, SDT en FH beneden 239 K (20 °) ligt, moeten maatregelen worden genomen om te voorkomen dat deeltjesverliezen optreden op de koude wand van onderdelen. Derhalve wordt aanbevolen deze delen te verwarmen en/of te isoleren overeenkomstig de specificaties van de respectieve beschrijvingen. Eveneens wordt aanbevolen de filteroppervlakttemperatuur gedurende de bemonstering niet beneden 293 K (20 °) te laten dalen.

Bij hoge motorbelastingen mogen de bovenstaande delen op niet-agressieve wijze worden gekoeld, zoals met behulp van een circulatieventilator, zolang de temperatuur van het koelmedium niet tot beneden 293 K (20 °) daalt.

BIJLAGE VI

EG-GOEDKEURINGSCERTIFICAAT

(Model)



Mededeling betreffende:

— goedkeuring/uitbreiding/weigering/intrekking ⁽¹⁾

van de goedkeuring van een type motor of familie van motortypen met betrekking tot de uitstoot van verontreinigende stoffen overeenkomstig Richtlijn 95/.../EG, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn .../EG.

EEG-goedkeuringsnummer: Uitbreidingsnummer:

Reden voor uitbreiding (indien van toepassing):

DEEL I

0. Algemeen

0.1. Merk (firmanaam):

0.2. Aanduiding van de oudermotor en (indien van toepassing) van de motortype(n) binnen de familie ⁽¹⁾ van de fabrikant:

.....

0.3. Merkteken van de fabrikant op de motor(en):

Plaats:

Wijze van aanbrenging:

0.4. Specificatie van de door de motor aangedreven machine ⁽²⁾:

0.5. Naam en adres van de fabrikant:

Naam en adres van de bevoegde vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing):

.....

0.6. Plaats, samenstelling en wijze van aanbrenging van het identificatienummer van de motor:

.....

0.7. Plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk:

0.8. Adres(sen) van de assemblagefabriek(en):

DEEL II

1. Eventuele beperking van het gebruik:

1.1. Speciale voorwaarden voor de installatie van de motor(en) in de machine:

1.1.1. Toelaatbare maximuminlaatluchtdruk: kPa.

1.1.2. Toelaatbare maximumtegenluchtdruk: kPa.

2. Technische dienst die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de tests ⁽³⁾:

3. Datum van het door deze dienst afgegeven rapport:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Als gedefinieerd in bijlage I, punt 1 (b.v.: „A”).

⁽³⁾ „N.v.t.” invullen wanneer de tests worden uitgevoerd door de keuringsinstantie zelf.

4. Nummer van het door deze dienst afgegeven rapport:
5. Ondergetekende verklaart hierbij dat de beschrijving van de fabrikant in het bijgevoegde formulier van de motor juist is en dat de bijgevoegde testresultaten op het type van toepassing zijn. De motor(en) is (zijn) door de keuringsinstantie geselecteerd en door de fabrikant beschikbaar gesteld als het (de) (ouder)motortype(n) ⁽¹⁾.

De typegoedkeuring is verleend/geweigerd/ingetrokken ⁽¹⁾.

Plaats:

Datum:

Handtekening:

Bijlagen: Informatiepakket.

Testresultaten (zie aanhangsel).

Correlatiestudie met betrekking tot de gebruikte bemonsteringssystemen die afwijken van de referentiesystemen ⁽²⁾ (indien van toepassing).

Aanhangsel

Testresultaten

1. Gegevens betreffende de uitvoering van de test(s) ⁽³⁾
- 1.1. Bij de test gebruikte referentiebrandstof:
- 1.1.1. Cetaangetal:
- 1.1.2. Zwavelgehalte:
- 1.2. Smeermiddel
- 1.2.1. Merk(en):
- 1.2.2. Type(n):
- (percentage olie in het mengsel vermelden indien brandstof en smeermiddel gemengd zijn)
- 1.3. Door de motor aangedreven installatie (indien van toepassing)
- 1.3.1. Lijst en aanduiding van bijzonderheden:
- 1.3.2. Opgenomen vermogen bij bepaalde toerentallen (zoals aangegeven door de fabrikant):

Installatie	Opgenomen vermogen P _{AE} (kW) bij verschillende toerentallen ⁽¹⁾	
	Intermediair	Nominaal
Totaal		

⁽¹⁾ Mag niet meer dan 10% van het tijdens de test gemeten vermogen bedragen.

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Zoals aangegeven in bijlage I, punt 4.2.

⁽³⁾ Bij verscheidene oudermotoren voor elke motor afzonderlijk aangeven.

1.4. Motorprestaties

1.4.1. Toerental:

Stationair: omw./min.

Intermediair: omw./min.

Nominaal: omw./min.

1.4.2. Motorvermogen ⁽¹⁾:

Toestand	Vermogen (kW) bij verschillende toerentallen	
	Intermediair	Nominaal
Tijdens de test gemeten maximumvermogen (P _M) (kW) (a)		
Totale vermogen opgenomen door de installatie die door de motor wordt aangedreven overeenkomstig punt 1.3.2 van dit aanhangsel of punt 2.8 van bijlage III (P _{AE}) (kW) (b)		
Netto motorvermogen zoals aangegeven in punt 2.8 van bijlage I (kW) (c)		
c = a + b		

1.5. Emissieniveaus

1.5.1. Dynamometerinstelling (kW)

Belastingpercentage	Dynamometerinstelling (kW) bij verschillende toerentallen	
	Intermediair	Nominaal
10	XXXXXXXX	
50		
75		
100		

1.5.2. Emissieresultaten tijdens de test in acht verschillende toestanden:

CO: g/kWh.

CH: g/kWh.

NO_x: g/kWh.

Deeltjes: g/kWh.

1.5.3. Het voor de test gebruikte bemonsteringssysteem:

1.5.3.1. Gasemissies ⁽²⁾:1.5.3.2. Deeltjes ⁽²⁾:1.5.3.2.1. Methode ⁽³⁾: één filter/verscheidene filters.⁽¹⁾ Ongecorrigeerd vermogen gemeten overeenkomstig de bepalingen van punt 2.8 van bijlage I.⁽²⁾ Figuurnummers van punt 1 van bijlage V aangeven.⁽³⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE VII

NUMMERINGSSYSTEEM VOOR HET GOEDKEURINGSCERTIFICAAT

(zie artikel 4, lid 2)

1. Het nummer bestaat uit vijf door een „*” gescheiden delen.

Deel 1: Een kleine letter „e” gevolgd door de letter(s) of het nummer van de Lid-Staat die de goedkeuring verleent:

1 voor Duitsland	13 voor Luxemburg
2 voor Frankrijk	17 voor Finland
3 voor Italië	18 voor Denemarken
4 voor Nederland	21 voor Portugal
5 voor Zweden	EL voor Griekenland
6 voor België	IRL voor Ierland.
9 voor Spanje	
11 voor het Verenigd Koninkrijk	
12 voor Oostenrijk	

Deel 2: Het nummer van deze richtlijn. Aangezien hierin verschillende data voor de inwerkingtreding en verschillende technische normen worden genoemd, worden twee letters uit het alfabet toegevoegd. Deze letters hebben betrekking op de verschillende data waarop strengere fasen ingaan en op de toepassing van de motor in verschillende mobiele machines op basis waarvan de typegoedkeuring werd verleend. De eerste letter wordt vermeld in artikel 9. De tweede letter staat vermeld in bijlage I, punt 1, voor wat betreft de testtoestand die in bijlage III, punt 3.6, is gedefinieerd.

Deel 3: Het nummer van de laatste wijzigingsrichtlijn die betrekking heeft op de goedkeuring. Eventueel worden nog twee letters toegevoegd afhankelijk van de in deel 2 beschreven omstandigheden, zelfs indien als gevolg van nieuwe parameters slechts één van de letters gewijzigd moet worden. Indien er geen wijziging van deze letters nodig is, moeten ze worden weggelaten.

Deel 4: Een uit vier cijfers bestaand volgnummer (met aan het begin eventueel nullen) om het basisgoedkeuringsnummer aan te geven. De serie begint met 0001.

Deel 5: Een uit twee delen bestaand volgnummer (met eventueel een nul aan het begin) om de uitbreiding aan te geven. De serie begint met 01 voor elk basisgoedkeuringsnummer.

2. Voorbeeld van de derde goedkeuring (met vooralsnog geen uitbreiding) overeenkomstig de datum van inwerkingtreding A (fase I, hoogste vermogensgroep) en de toepassing van de motor voor specificatie A van de mobiele machine, verleend in het Verenigd Koninkrijk:

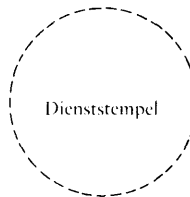
e 11*95/...AA*00/000XX*0003*00.

3. Voorbeeld van de tweede uitbreiding van de vierde goedkeuring overeenkomstig de datum van vankrachtwording E (fase II, middelste vermogensgroep) voor dezelfde machinespecificatie (A), verleend in Duitsland:

e 1*95/...EA*00/000XX*0004*02.

BIJLAGE VIII

LIJST VAN AFGEGEVEN GOEDKEURINGEN VOOR EEN MOTOR (FAMILIE) TYPE



Lijstnummer:

Voor de periode tot

De volgende gegevens met betrekking tot elke in de bovengenoemde periode verleende, geweigerde of ingetrokken goedkeuring moeten worden verstrekt:

Fabrikant:

Goedkeuringsnummer:

Reden voor uitbreiding (indien van toepassing):

Merk:

Type motor/motorfamilie ⁽¹⁾:

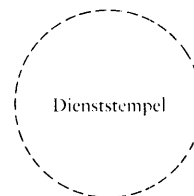
Datum van afgifte:

Eerste datum van afgifte (ingeval van uitbreidingen):

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE IX

LIJST VAN VERVAARDIGDE MOTOREN



Lijstnummer:

Voor de periode tot

De volgende gegevens voor wat betreft identificatienummers, typen, families en goedkeuringsnummers van in de bovengenoemde periode vervaardigde motoren overeenkomstig deze richtlijn moeten worden verstrekt:

Fabrikant:

Merk:

Goedkeuringsnummer:

Aanduiding van de motorfamilie ⁽¹⁾:

Type motor: 1: 2: n:

Motoridentificatie:

nummers: ... 001 ... 001 ... 001

... 002 ... 002 ... 002

. . .

..... m p q

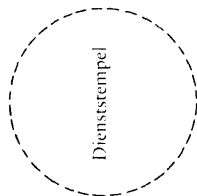
Datum van afgifte:

Eerste datum van afgifte (ingeval van addenda):

⁽¹⁾ Weglaten indien niet van toepassing; het voorbeeld betreft een motorfamilie met „n” verschillende motortypen waarvan een reeks exemplaren werd vervaardigd met de volgende identificatienummers:
 van ... 001 t/m m van het type 1,
 van ... 001 t/m p van het type 2,
 van ... 001 t/m q van het type n.

BIJLAGE X

GEGEVENSFORMULIER VAN GECERTIFICEERDE MOTOREN



Nr.	Datum certificatie	Fabrikant	Type/Familie	Motorbeschrijving						Emissie (g/kWh)								
				Koelmiddel ⁽¹⁾	Aantal cilinders	Zuiger-verplaatsing (cm ³)	Vermogen (kW)	Nominaal toerental (min ⁻¹)	Verbranding ⁽²⁾	Nabe-handeling ⁽³⁾	PT	NO _x	CO	CH				

⁽¹⁾ Vloeistof of lucht.

⁽²⁾ Gebruik afkortingen: DI = directe inspuiting; PC = voor/wervelkamer; NA = natuurlijke aanzuiging; TC = drukvulling; TCA = drukvulling met nakoeling. Voorbeelden: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA.

⁽³⁾ Gebruik afkortingen: Cat = katalysator, TP = roetfilter; EGR = uitlaatgasrecirculatie.