

II

(Nelegislatīvi akti)

**TIESĪBU AKTI, KO PIENĒM STRUKTŪRAS, KURAS
IZVEIDOTAS AR STARPTAUTISKIEM NOLĪGUMIEM**

Saskaņā ar starptautisko publisko tiesību normām juridisks spēks ir tikai ANO EEK dokumentu oriģināliem. Šo noteikumu statuss un stāšanās spēkā datums jāpārbauda ANO EEK statusa dokumenta TRANS/WP.29/343 jaunākajā redakcijā, kas pieejama šādā tīmekļa vietnē:
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>

**Apvienoto Nāciju Organizācijas Eiropas Ekonomikas komisijas (ANO EEK) Noteikumi Nr. 96 –
Vienoti noteikumi par kompresijaizdedzes motoru, kas paredzēti lauksaimniecības un
mežsaimniecības traktoriem un visurgājējai tehnikai, apstiprinājumu attiecībā uz piesārņotāju
emisiju no motora**

Ar visiem grozījumiem līdz

noteikumu 04. grozījumu sērijai, kas stājas spēkā 2014. gada 13. februārī.

SATURS

1. Darbības joma
2. Definīcijas un saīsinājumi
3. Apstiprinājuma pieteikums
4. Apstiprinājums
5. Specifikācijas un testi
6. Uzstādīšana transportlīdzeklī
7. Ražojumu atbilstība
8. Sankcijas par ražojumu neatbilstību
9. Apstiprināta tipa apstiprinājuma grozīšana un paplašināšana
10. Pilnīga ražošanas izbeigšana
11. Pārejas noteikumi
12. Par apstiprinājuma testu veikšanu atbildīgo tehnisko dienestu, kā arī tipa apstiprinātāju iestāžu nosaukumi un adreses

PIELIKUMI

- 1.A Informācijas dokuments Nr. ..., kurš attiecas uz tipa apstiprinājumu un kurā minēti pasākumi, kas jāveic, lai samazinātu visurgājējā tehnikā uzstādāmu iekšdedzes motoru gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju
 1. papildinājums. (Atskaies) motora galvenie parametri
 2. papildinājums. Motoru saimes galvenie parametri
 3. papildinājums. Vienas motoru saimes motoru tipu būtiskie parametri
- 1.B Motoru saimes parametri un atskaies motora izvēle
2. Paziņojums
 1. papildinājums. Testa rezultāti
3. Apstiprinājuma marķējuma izvietojums

- 4.A Gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisijas noteikšanas metode
1. papildinājums. Mērīšanas un paraugu ņemšanas procedūras (NRSC, NRTC)
 2. papildinājums. Kalibrēšanas procedūra (NRSC, NRTC)
 3. papildinājums. Datu novērtēšana un aprēķini
 4. papildinājums. Analītiskā un paraugu ņemšanas sistēma
- 4.B Testa procedūra kompresijaizdedzes motoriem, kas paredzēti lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem un visurgājējai tehnikai, attiecībā uz piesārņotāju emisiju no motora
- A.1. papildinājums (rezervēts)
 - A.2. papildinājums. Statistika
 - A.3. papildinājums. 1980. gada starptautiskā gravitācijas spēka formula
 - A.4. papildinājums. Oglekļa plūsmas pārbaude
 - A.5. papildinājums. (rezervēts)
 - A.6. papildinājums. (rezervēts)
 - A.7. papildinājums. Emisiju aprēķins uz molāra pamata
 - A.7.1. papildinājums. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas (CVS) kalibrēšana
 - A.7.2. papildinājums. Svārstību korekcija
 - A.8. papildinājums. Emisijas aprēķins uz masas pamata
 - A.8.1. papildinājums. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas (CVS) kalibrēšana
 - A.8.2. papildinājums. Svārstību korekcija
5. Testēšanas cikli
6. Apstiprinājuma testiem un ražojumu atbilstības pārbaudei noteiktās standartdegvielas tehniskie parametri
7. Iekārtu un papildiekārtu uzstādīšanas prasības
8. Ilgizturības prasības
9. Prasības NO_x kontroles pasākumu pareizas darbības nodrošināšanai
1. papildinājums. Demonstrēšanas prasības
 2. papildinājums. Vadītāja brīdināšanas sistēmu un sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismu apraksts
 3. papildinājums. Minimālās pieņemamās reaģenta koncentrācijas CD_{min} demonstrēšana
10. CO₂ emisijas noteikšana
1. papildinājums. CO₂ emisijas noteikšana motoriem ar jaudas diapazonu līdz P
 2. papildinājums. CO₂ emisijas noteikšana jaudas diapazoniem Q un R
1. DARBĪBAS JOMA
- Šie noteikumi attiecas uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju no kompresijaizdedzes motoriem, kurus:
- 1.1. izmanto T kategorijas transportlīdzekļos ⁽¹⁾, kuros uzstādītā lietderīgā jauda ir lielāka par 18 kW, bet nepārsniedz 560 kW;
 - 1.2. izmanto visurgājējā tehnikā ⁽¹⁾, kurā uzstādītā lietderīgā jauda ir lielāka par 18 kW, bet nepārsniedz 560 kW, un kura darbojas dažādos ātrumos;
 - 1.3. izmanto visurgājējā tehnikā ⁽¹⁾, kurā uzstādītā lietderīgā jauda ir lielāka par 18 kW, bet nepārsniedz 560 kW, un kura darbojas pastāvīgā ātrumā.

⁽¹⁾ Kā noteikts Konsolidētajā rezolūcijā par transportlīdzekļu konstrukciju (R.E.3) — ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, 2. punkts) — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. DEFINĪCIJAS UN SAĪSINĀJUMI

2.1. Šajos noteikumos:

- 2.1.1. “korekcijas koeficienti” ir papildu (augšupējas korekcijas koeficients un lejupējas korekcijas koeficients) vai multiplikatīvi koeficienti, kas jāņem vērā periodiskās (neregulāras) reģenerācijas laikā;
- 2.1.2. “vecošanas cikls” ir transportlīdzekļa vai motora darbība (ātrums, slodze, jauda), kas jāveic nostrādājuma uzkrāšanas periodā;
- 2.1.3. “piemērojamās emisijas robežvērtības” ir emisijas robežvērtības, kuras piemēro motoram;
- 2.1.4. “motora apstiprinājums” ir motora tipa vai motoru saimes apstiprinājums attiecībā uz motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisijas līmeni;
- 2.1.5. “ūdens kondensēšanās” ir ūdeni saturošu sastāvdaļu nogulsņēšanās, pārejot no gāzes posma šķidrums posmā. Ūdens kondensēšanās ir citu sastāvdaļu, piemēram, sērskābes, mitruma, spiediena, temperatūras un koncentrācijas funkcija. Šie parametri atšķiras kā motora ieplūdes gaisa mitruma, atšķaidīšanas gaisa mitruma, motora gaisa/degvielas attiecības, kā arī degvielas sastāva funkcija, tostarp ūdeņraža un sēra daudzums degvielā;
- 2.1.6. “atmosfēras spiediens” ir mitrais, absolūtais atmosfēras statiskais spiediens. Jāņem vērā, ka, ja atmosfēras spiedienu mēra cauruļvadā, starp atmosfēru un mērījuma veikšanas vietu nodrošina nelielus spiediena zudumus un paskaidro plūsmas radītās izmaiņas cauruļvada statiskajā spiedienā;
- 2.1.7. “kalibrēšana” ir mērījumu sistēmas reakcijas iestatīšana, lai rezultāti atbilstu atsaucēs signālu kopai. Atšķirība no “pārbaudes”;
- 2.1.8. “kalibrēšanas gāze” ir attīrīts gāzu maisījums, ko izmanto gāzes analizatoru kalibrēšanai. Kalibrēšanas gāzes atbilst 4.B pielikuma 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. Jāņem vērā, ka kalibrēšanas gāzes un standartgāzes kvalitātes ziņā ir vienādas, bet atšķiras to galvenā funkcija. Dažādas gāzu analizatoru un paraugu apstrādes komponentu veikspējas pārbaudes var attiekties uz kalibrēšanas gāzēm vai standartgāzēm;
- 2.1.9. “kompresijaizdedzes motors” ir motors, kas darbojas pēc kompresijaizdedzes principa (piem., dīzeļmotors);
- 2.1.10. “apstiprināts un aktīvs DTC” ir diagnosticētās kļūdas kods (DTC), ko uzglabā laikā, kad NO_x kontroles diagnostikas (NCD) sistēma secina, ka pastāv darbības traucējums;
- 2.1.11. “pastāvīga ātruma motors” ir motors, kura tipa apstiprinājums vai sertifikācija attiecas tikai uz darbību pastāvīgā ātrumā. Motori, kuru pastāvīgā ātruma regulatora funkcija ir likvidēta vai atspējota, vairs nav uzskatāmi par pastāvīga ātruma motoriem;
- 2.1.12. “darbība pastāvīgā ātrumā” ir motora darbība, izmantojot regulatoru, kas automātiski kontrolē operatora pieprasījumu saglabāt motora ātrumu pat slodzes izmaiņu gadījumā. Regulatori ne vienmēr saglabā precīzi pastāvīgu ātrumu. Parasti ātrums var samazināties par (0,1 līdz 10) procentiem salīdzinājumā ar ātrumu pie nulles slodzes, tādējādi minimālais ātrums ir konstatējams līdzās motora maksimālās jaudas punktam;
- 2.1.13. “nepārtraukta reģenerācija” ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas reģenerācijas process, kas notiek vai nu pastāvīgi, vai vismaz vienreiz attiecīgajā pārejas ekspluatācijas braukšanas ciklā vai pakāpeniskajā modālajā ciklā; atšķirībā no periodiskās (neregulāras) reģenerācijas;
- 2.1.14. “nemetāna nošķirēja (NMC) pārveidošanas efektivitāte E” ir NMC, ko izmanto, lai no parauga gāzes atdalītu nemetāna oglekļaūdeņražus, oksidējot visus oglekļaūdeņražus, izņemot metānu, pārveidošanas efektivitāte. Ideāli, ja metāna pārveidošana ir 0 % ($E_{CH_4} = 0$) un citiem oglekļaūdeņražiem, ko pārstāv etāns, tā ir 100 % ($E_{C_2H_6} = 100\%$). Nemetāna oglekļaūdeņražu (NMHC) precīzai izmērīšanai nosaka abu grupu efektivitāti, kuru izmanto NMHC emisijas masas plūsmas ātruma aprēķināšanai metānam un etānam. Atšķirība no “iespiešanās daļas”;
- 2.1.15. “svarīgi ar emisiju saistīti konstrukcijas elementi” ir konstrukcijas elementi, kas galvenokārt paredzēti emisijas kontrolei: jebkura izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, elektroniskais motora vadības bloks (ECU) un ar to saistītie sensori un aktuatori, kā arī izplūdes gāzu recirkulācijas (EGR) sistēma, tostarp visi ar to saistītie filtri, dzesētāji, kontroles vārsti un caurules;

- 2.1.16. “svarīga ar emisiju saistīta tehniskā apkope” ir apkope, kas jāveic svarīgiem ar emisiju saistītiem komponentiem;
- 2.1.17. “aiztures laiks” ir laika starpība starp mērāmā komponenta izmaiņām atskautes punktā un sistēmas reakciju 10 % apjomā no galīgā nolasījuma (t_{10}), paraugu ņemšanas zondi definējot kā atskautes punktu. Gāzveida komponentiem tas galvenokārt ir mērāmā komponenta pārvietošanās laiks no parauga ņemšanas zondes līdz detektoram (sk. 3.1. attēlu);
- 2.1.18. “DeNO_x sistēma” ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, kas ir izstrādāta slāpekļa oksīdu (NO_x) emisijas mazināšanai (piem., pasīvo un aktīvo NO_x samazināšanas katalizatori, NO_x absorbētāji un selektīvās katalītiskās reducēšanas (SRC) sistēmas);
- 2.1.19. “rasas punkts” ir mitruma mērījums, kas ir norādīts kā līdzsvara temperatūra, kurā ūdens kondensējas pie konkrētās mitra gaisa radītās slodzes ar konkrēto absolūto mitrumu. Rasas punkts ir norādīts kā temperatūra °C vai K, un tas ir derīgs tikai attiecībā uz spiedienu, pie kura tas ir izmērīts;
- 2.1.20. “diagnosticētās kļūdas kods (DTC)” ir ciparu vai burtciparu identifikators, kas identificē vai apzīmē NO_x kontroles darbības traucējumus;
- 2.1.21. “diskrētais režīms” ir saistīts ar vienmērīgas kustības testa diskrētā režīma tipu, kā aprakstīts 4.B pielikuma 7.4.1.1. punktā un 5. pielikumā;
- 2.1.22. “svārstība” ir atšķirība starp nulli vai kalibrēšanas signālu un attiecīgo vērtību, ko norāda mērījumu instruments tūlīt pēc tam, kad tas izmantots emisiju testā, ja instruments tika iestatīts uz nulli un standartizēts tieši pirms testa veikšanas;
- 2.1.23. “elektroniskais vadības bloks” ir elektroniska motora ierīce, kas izmanto motora sensora nodrošinātos datus, lai kontrolētu motora parametrus;
- 2.1.24. “emisijas kontroles sistēma” ir ikviena ierīce, sistēma vai struktūras elements, kas kontrolē vai samazina regulēto piesārņotāju emisiju no motora;
- 2.1.25. “emisijas kontroles stratēģija” ir emisijas kontroles sistēmas apvienojums ar vienu emisijas kontroles pamatstratēģiju un vienu emisijas kontroles palīgstratēģiju kopu, kas ir iestrādāta kopējā motora vai visurgājējas tehnikas ar uzstādītu motoru struktūrā;
- 2.1.26. “emisijas ilgizturības laiks” ir 8. pielikumā norādītais stundu skaits, ko izmanto, lai noteiktu pasliktināšanās koeficientus;
- 2.1.27. “ar emisiju saistīta tehniskā apkope” ir tehniskā apkope, kas būtiski ietekmē emisiju vai kas varētu ietekmēt ar emisiju saistīto darbības rādītāju pasliktināšanos transportlīdzekļa vai motora normālas ekspluatācijas laikā;
- 2.1.28. “motora pēcapstrādes sistēmas saime” ir ražotāja sagrupēta motoru saime, kas atbilst motoru saimes definīcijai, bet kas ir sagrupēta sīkāk motoru saimēs, kuras izmanto līdzīgu izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu;
- 2.1.29. “motoru saime” ir ražotāja noteikts motoru grupējums, kurā ietilpst motori, kuru uzbūves dēļ ir paredzamas līdzīgas izplūdes gāzu emisijas iezīmes un kuri atbilst šo noteikumu 7. punktā noteiktajām prasībām;
- 2.1.30. “motora regulētais ātrums” ir motora darba ātrums, kad to kontrolē uzstādītais regulators;
- 2.1.31. “motora sistēma” ir motors, emisijas kontroles sistēma un saziņas saskarne (aparātūra un paziņojumi) starp motora sistēmas elektronisko(-ajiem) vadības bloku(-iem) (ECU) un jebkāda cita veida spēka piedziņas vai transportlīdzekļa vadības bloku;
- 2.1.32. “motora tips” ir tādu motoru kategorija, kuru galvenie parametri, kas noteikti šo noteikumu 1.A pielikuma 3. papildinājuma 1.–4. punktā, neatšķiras;
- 2.1.33. “izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma” ir katalizators, daļiņu filtrs, deNO_x sistēma, kombinētais deNO_x daļiņu filtrs vai jebkura cita emisijas samazināšanas ierīce, kas uzstādīta aiz motora. Šajā definīcijā nav iekļauta izplūdes gāzu recirkulācija (EGR) un turbokompresori, kurus uzskata par motora sastāvdaļām;

- 2.1.34. "izplūdes gāzu recirkulācija" ir tehnoloģija, kas samazina emisijas, novadot izplūdes gāzes, kuras ir izplūdušas no degkameron(-ām), atpakaļ motorā, lai tās sajauktu ar ieklūstošo gaisu pirms sadegšanas vai sadegšanas laikā. Gāzu sadales sistēmas izmantojums, lai palielinātu atlikušo izplūdes gāzu daudzumu, kas pirms sadegšanas vai tās laikā degkamerā(-ās) ir sajaukts ar ieklūstošo gaisu, šo noteikumu izpratnē netiek uzskatīts par izplūdes gāzu recirkulāciju;
- 2.1.35. "pilnas plūsmas atšķaidīšanas metode" ir process, kura laikā tiek sajaukta kopējā izplūdes gāzu plūsma ar atšķaidītāju, pirms analīzei tiek atdalīta atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas daļa;
- 2.1.36. "gāzveida piesārņotāji" ir oglekļa monoksīds, oglekļaūdeņraži (pieņemot attiecību $C_1H_{1,85}$) un slāpekļa oksīdi, kur pēdējais ir izteikts slāpekļa dioksīda (NO_2) ekvivalentā;
- 2.1.37. "pamatots inženiertehniskais atzinums" ir atzinums, kura pieņemšanā ir ņemti vērā vispārēji atzītie zinātniskie un inženiertehniskie principi, kā arī attiecīgā pieejamā informācija;
- 2.1.38. "HEPA filtrs" ir augstas efektivitātes daļiņu gaisa filtrs, kas ir iestatīts, lai sasniegtu minimālo sākotnējo daļiņu atdalīšanas efektivitāti 99,97 % apmērā, izmantojot ASTM F 1471-93 vai līdzvērtīgu standartu;
- 2.1.39. "oglekļaūdeņradis (HC)" ir attiecīgi kopējie oglekļaūdeņraži (THC), nemetāna oglekļaūdeņraži (NMHC). Oglekļaūdeņradis parasti ir oglekļaūdeņražu grupa, kas ir attiecībā uz katru degvielas un motora tipu noteikto emisiju standartu pamatā;
- 2.1.40. "lielie apgriezieni (n_{li})" ir motora lielākais apgriezienu skaits, kas dod 70 % no nominālās jaudas (4.A pielikums) vai maksimālās jaudas (4.B pielikums);
- 2.1.41. "brīvgaite" ir motora mazākais apgriezienu skaits ar minimālo slodzi (lielāka vai vienāda ar nulles slodzi), motora regulatora funkcijai kontrolējot motora apgriezienu skaitu. Tādu motoru gadījumā, kuriem nav regulatora funkcijas, kas kontrolē brīvgaite, brīvgaite ir ražotāja norādītā vērtība attiecībā uz mazāko iespējamo apgriezienu skaitu ar minimālo slodzi. Jāņem vērā, ka siltā brīvgaite ir iesildīta motora brīvgaite;
- 2.1.42. "starpātrums" ir motora ātrums, kas atbilst vienai no turpmāk norādītajām prasībām:
- a) motoriem, kas ir paredzēti darbībai pie maksimālajam griezes momentam atbilstošu apgriezienu skaita, starpātrums ir dotais apgriezienu skaits maksimālā griezes momentā, ja tas ir starp 60 % un 75 % no nominālā apgriezienu skaita;
 - b) ja dotais apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā ir mazāks par 60 % no nominālā apgriezienu skaita, tad starpātrums ir 60 % no nominālā apgriezienu skaita;
 - c) ja dotais apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā ir lielāks par 75 % no nominālā apgriezienu skaita, tad starpātrums ir 75 % no nominālā apgriezienu skaita;
- 2.1.43. "linearitāte" ir pakāpe, kādā izmērītās vērtības atbilst attiecīgajām etalonvērtībām. Linearitātes apmēru nosaka, izmantojot izmērīto vērtību un etalonvērtību pāru lineāro regresiju attiecībā uz paredzamo vai testēšanas laikā novēroto vērtību diapazonu;
- 2.1.44. "mazie apgriezieni (n_{lo})" ir mazākais apgriezienu skaits, kas dod 50 % no nominālās jaudas (4.A pielikums) vai maksimālās jaudas (4.B pielikums);
- 2.1.45. "maksimālā jauda (P_{max})" ir kW izteikta maksimālā jauda, ko norādījis ražotājs;
- 2.1.46. "maksimālais griezes momenta apgriezienu skaits" ir motora apgriezienu skaits, motoram radot maksimālo griezes momentu, kā norādījis ražotājs;
- 2.1.47. "daudzuma vidējās vērtības", kuru pamatā ir vidējās svērtās vērtības, ir vidējais daudzuma līmenis pēc tam, kad ir noteikts tā svēruma proporcionāli attiecīgajam plūsmas ātrumam;
- 2.1.48. "NCD motoru saime" ir ražotāja sagrupētas motoru sistēmas, kurām ir kopējas NO_x kontroles darbības traucējumu (NCM) uzraudzības/diagnosticēšanas metodes;
- 2.1.49. "lietderīgā jauda" ir ECE kW izteikta jauda, ko izmēģinājumu standā iegūst kloķvārpstas galā, vai tā ekvivalents, kuru mēra saskaņā ar jaudas mērīšanas metodi, kas izklāstīta Noteikumos Nr. 120 par iekšdedzes motoru, kurus paredzēts uzstādīt lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem un visurgājējiem, lietderīgās jaudas, lietderīgā griezes momenta un īpašā degvielas patēriņa mērījumiem;

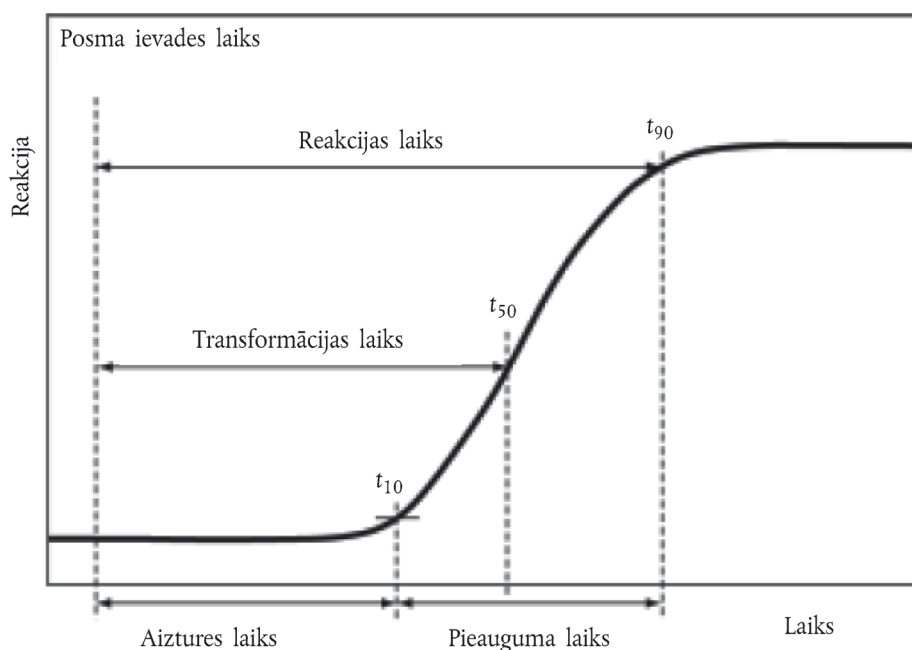
- 2.1.50. “ar emisiju nesaistīta tehniskā apkope” ir tehniskā apkope, kas būtiski neietekmē emisiju un kura ilgstoši neietekmē ar emisiju saistītu darbības rezultātu pasliktināšanos tehnikas vai motora normālas ekspluatācijas laikā pēc tam, kad ir veikta tehniskā apkope;
- 2.1.51. “nemetāna ogļūdeņraži (NMHC)” ir visu ogļūdeņražu veidu summa, izņemot metānu;
- 2.1.52. “NO_x kontroles diagnostikas sistēma (NCD)” ir motorā iebūvēta sistēma, kas spēj:
- a) atklāt NO_x kontroles darbības traucējumu;
 - b) identificēt NO_x kontroles darbības traucējumu iespējamo cēloni, izmantojot informāciju, kas uzglabāta datora atmiņā, un/vai paziņot šo informāciju ārpus tehnikas;
- 2.1.53. “NO_x kontroles darbības traucējums (NCM)” ir mēģinājums manipulēt ar motora NO_x kontroles sistēmu, vai šādu sistēmu ietekmējošs darbības traucējums, kā cēlonis varētu būt manipulācija, kuras atklāšanas gadījumā saskaņā ar šiem noteikumiem ir jāaktivizē brīdinājums vai sistēma, kas prasa vadītāja reakciju;
- 2.1.54. “atklātas kartera emisijas” ir jebkura plūsma no motora kartera, kas nonāk tieši vidē;
- 2.1.55. “lietotāja pieprasījums” ir motora lietotāja ievade, lai kontrolētu motora darbību. Lietotājs var būt persona (t. i., manuāla darbība) vai regulators (t. i., automātiska darbība), kurš mehāniski vai elektroniski nosūta ievades signālu, kas pieprasa motora darbību. Ievade var būt ar akseleratora pedāli vai signālu, griezes momenta vadības sviru vai signālu, degvielas padeves sviru vai signālu, ātruma kontroles sviru vai signālu, vai regulatora iestatījumu vai signālu;
- 2.1.56. “slāpekļa oksīdi” ir savienojumi, kuru sastāvā ir tikai slāpekļi un skābekļi, ko apliecina atbilstīgi šajos noteikumos norādītajām procedūrām veikti mērījumi. Slāpekļa oksīdi ir kvantitatīvi izteikti, pieņemot, ka NO ir NO₂ formā, tādējādi attiecībā uz visiem slāpekļa oksīdiem izmantotā faktiskā molārmasa ir līdzvērtīga NO₂;
- 2.1.57. “atskaites motors” ir motors, kas izraudzīts no motoru saimes tā, ka tā emisijas parametri ir raksturīgi visai šai motoru saimei un ka tas atbilst šo noteikumu 1.B pielikumā izklāstītajām prasībām;
- 2.1.58. “daļējais spiediens” ir spiediens, p , kas ir attiecināms uz vienu gāzi gāzu maisījumā. Attiecībā uz ideālo gāzi daļējais spiediens, kas ir dalīts ar kopējo spiedienu, ir vienāds ar sastāvdaļas molāro koncentrāciju, x ;
- 2.1.59. “daļiņu pēcapstrādes iekārta” ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, kas izveidota daļiņveida piesārņotāju (PP) emisijas mazināšanai ar mehāniskas, aerodinamiskas, difūzijas vai inerces atdalīšanas palīdzību;
- 2.1.60. “daļējas plūsmas atšķaidīšanas metode” ir process, kura laikā tiek atdalīta kopējās izplūdes gāzu plūsmas daļa, tad tā tiek sajaukta ar atšķaidītāju atbilstīgā apjomā pirms daļiņu parauga ņemšanas filtra;
- 2.1.61. “cietās daļiņas (PM)” ir jebkuras vielas, ko savāc noteiktā filtrējošā vidē pēc tam, kad kompresijaizdedzes motora izplūdes gāzes ir atšķaidītas ar tīru filtrētu gaisu tā, lai temperatūra nepārsniegtu 325 K (52 °C);
- 2.1.62. “iespiešanās daļa (PF)” ir novirze no nemetāna nošķirēja ideālās funkcionēšanas (sk. nemetāna nošķirēja pārveidošanas lietderības koeficientu E). Ideāla nemetāna nošķirēja metāna iespiešanās daļa būtu PF_{CH₄} no 1,000 (tas ir, metāna pārveidošanas lietderības koeficients E_{CH_4} no 0), iespiešanās daļa attiecībā uz visiem pārējiem ogļūdeņražiem būtu 0,000, ko atspoguļo PF_{C₂H₆} (tas ir, etāna pārveidošanas lietderības koeficients $E_{C_2H_6}$ no 1). Sasaiste ir:
- $$PF_{CH_4} = 1 - E_{CH_4} \text{ un } PF_{C_2H_6} = 1 - E_{C_2H_6};$$
- 2.1.63. “procentuālā slodze” ir iegūstamā maksimālā griezes momenta attiecība pret motora apgriezienu skaitu;
- 2.1.64. “periodiska (vai neregulāra) reģenerācija” ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas reģenerācijas process, kas parasti periodiski atkārtos vienu reizi mazāk nekā 100 normālās motora ekspluatācijas stundās. Reģenerācijas cikla laikā emisijas robežvērtības var pārsniegt;

- 2.1.65. "laišana tirgū" ir darbība, kad ražojumus, uz kuriem attiecas šie noteikumi, par samaksu vai bez tās dara pieejamus tās valsts tirgū, kura piemēro šos noteikumus, izplatīšanai un/vai izmantošanai valstī;
- 2.1.66. "zonde" ir pirmā pārvades caurules sadaļa, kas novada paraugu uz nākamo komponentu paraugu ņemšanas sistēmā;
- 2.1.67. "PTFE" ir politetrafluoretilēns (zināms kā teflonsTM);
- 2.1.68. "pakāpenisks vienmērīgs modālais testa cikls" ir testa cikls ar secīgiem vienmērīgiem motora testa režīmiem ar definētu griešanās ātrumu un griezes momenta kritērijiem katrā režīmā un definētu griešanās ātrumu un griezes pakāpēm šo režīmu starplaikos;
- 2.1.69. "nominālais apgriezienu skaits" ir maksimālais apgriezienu skaits pie pilnas slodzes, ko pieļauj regulators, kā norādījis ražotājs, vai, ja šāda regulatora nav, tad apgriezienu skaits, pie kāda motors darbojas ar maksimālo jaudu, kā norādījis ražotājs;
- 2.1.70. "reaģents" ir jebkura izmantojama vai neatgūstama viela, kas vajadzīga un ko izmanto, lai nodrošinātu efektīvu izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas darbību;
- 2.1.71. "reģenerācija" ir pasākums, kura laikā mainās emisiju līmeņi, kamēr tiek atiestatīta pēcapstrādes darbība. Var notikt divu veidu reģenerācija: nepārtraukta reģenerācija (sk. 4.B pielikuma 6.6.1. punktu) un periodiska (neregulāra) reģenerācija (sk. 4.B pielikuma 6.6.2. punktu);
- 2.1.72. "reakcijas laiks" ir laika starpība starp mērāmā komponenta izmaiņām atskaites punktā un sistēmas reakciju par 90 % no galīgā nolasījuma (t_{90}), parauga ņemšanas zondi definējot kā atskaites punktu, ja mērītā komponenta izmaiņa ir vismaz 60 % no pilnas skalas un noteikts, ka ierīces gāzu maiņai nodrošina gāzu maiņu ātrāk nekā 0,1 sekundē. Sistēmas reakcijas laiku veido sistēmas aiztures laiks un sistēmas pieauguma laiks;
- 2.1.73. "pieauguma laiks" ir laika starpība starp 10 % un 90 % no galīgā nolasījuma reakcijas ($t_{90} - t_{10}$);
- 2.1.74. "skenēšanas instruments" ir ārēja testēšanas iekārta, ko izmanto standartizētai ārpus tehnikas saziņai ar NCD sistēmu;
- 2.1.75. "ekspluatācijas stundu uzkrāšana" ir vecošanas cikls un nostrādājuma uzkrāšanas periods, lai noteiktu pasliktināšanās koeficientus motoru pēcapstrādes sistēmas saimei;
- 2.1.76. "kopīgs atmosfēras spiediena mērītājs" ir atmosfēras spiediena mērītājs, kura sniegtos rezultātus izmanto kā atmosfēras spiedienu attiecībā uz visu testa iekārtu, kurā ir vairākas dinamometra testēšanas telpas;
- 2.1.77. "kopīgs mitruma mērījums" ir mitruma mērījums, ko izmanto kā mitrumu visai testa iekārtai, kurā ir vairākas dinamometra testēšanas telpas;
- 2.1.78. "standartizēt" nozīmē pielāgot instrumentu, lai tas pareizi reaģētu uz kalibrēšanas standartu, kas atspoguļo no 75 % līdz 100 % no maksimālās vērtības instrumenta diapazonā vai paredzamajos lietošanas nosacījumos;
- 2.1.79. "standartgāze" ir attīrīts gāzu maisījums, ko izmanto gāzes analizatoru standartizēšanai. Standartgāzes atbilst 9.5.1. punkta specifikācijām. Jāņem vērā, ka kalibrēšanas gāzes un standartgāzes ir kvalitatīvi identiskas, bet atšķiras to galvenā funkcija. Dažādas gāzu analizatoru un paraugu apstrādes komponentu veikspējas pārbaudes var attiekties uz kalibrēšanas gāzēm vai standartgāzēm;
- 2.1.80. "raksturīgās emisijas" ir masas emisijas, kas izteiktas g/kWh;
- 2.1.81. "atsevišķs" nozīmē neatkarīgs un attiecas uz elementu, kas var eksistēt atsevišķi;
- 2.1.82. "stacionārs stāvoklis" attiecas uz emisiju testiem, kuru laikā motora griešanās ātrums un slodze tiek uzturēta galīgas nosacīti konstantu vērtību kopas ietvaros. Diskrētā režīma testi vai pakāpeniska modālā cikla testi ir stacionāra stāvokļa testi;
- 2.1.83. "stehiometrisks" attiecas uz tādu konkrētu gaisa un degvielas attiecību, ka, ja degviela pilnīgi oksidētos, nerastos degvielas vai skābekļa pārpalikums;

- 2.1.84. “uzglabāšanas vide” ir daļiņu filtrs, paraugu maiss vai jebkurš cits glabāšanas līdzeklis, ko izmanto paraugu ņemšanai pa partijām;
- 2.1.85. “testa (vai darba) cikls” ir secīgi testēšanas punkti, katrs ar noteiktu apgriezību skaitu un griezes momentu motora vienmērīgas darbības režīmā vai pārejas ekspluatācijas apstākļos. Darba cikli ir norādīti 5. pielikumā. Vienu darba ciklu var veidot viens vai vairāki testa intervāli;
- 2.1.86. “testa intervāls” ir laiks, kurā nosaka īpatnējo emisiju. Gadījumā, ja darba cikla laikā notiek vairāki testa intervāli, noteikumos var norādīt papildu aprēķinus, ar kuru palīdzību novērtē un apvieno rezultātus, lai iegūtu saliktās vērtības salīdzināšanai ar piemērojamajām emisiju robežvērtībām;
- 2.1.87. “tolerance” ir intervāls, kurā atrodas 95 % konkrēta daudzuma reģistrēto vērtību kopu, 5 % reģistrēto vērtību atšķiras no tolerances intervāla. Norādītās reģistrēšanas frekvences un laika intervālus izmanto, lai noteiktu, vai daudzums atbilst piemērojamajai tolerancei;
- 2.1.88. “kopējie oglekļa dioksīdi (THC)” ir kopējā organisko savienojumu masa, ko nosaka, izmantojot kopējo oglekļa dioksīdu daudzuma noteikšanai paredzēto procedūru un to izsakot kā oglekļa dioksīdu ar ūdeņraža un oglekļa masas attiecību 1,85:1;
- 2.1.89. “transformācijas laiks” ir laika starpība starp izmaiņu komponentā, ko mēra atsauces punktā, un sistēmas reakciju 50 % apjomā no galīgā nolasījuma (t_{50}) vērtības, paraugu ņemšanas zondi definējot kā atsauces punktu. Transformācijas laiku izmanto dažādu mērīšanas instrumentu signālu saskaņošanai. Skatīt 3.1. attēlu;
- 2.1.90. “īslaicīgs testa cikls” ir testa cikls ar secīgiem normalizētiem apgriezieniem un griezes momenta vērtībām, kas laika gaitā samērā strauji mainās (NRTC);
- 2.1.91. “tipa apstiprinājums” ir motora tipa apstiprinājums attiecībā uz tā emisijām, ko mēra saskaņā ar šajos noteikumos paredzētajām procedūrām;
- 2.1.92. “atjaunināšana–reģistrēšana” attiecas uz biežumu, kādā analizators sniedz jaunas aktuālās vērtības;
- 2.1.93. “lietošanas laiks” ir atbilstošs attāluma un/vai laika periods, kurā jānodrošina atbilstība attiecīgajiem gāzveida un daļiņu emisijas ierobežojumiem;
- 2.1.94. “mainīga ātruma motors” ir motors, kas nav pastāvīga ātruma motors;
- 2.1.95. “pārbaude” ir mērīšanas sistēmas rezultātu pārbaude, lai noteiktu, vai tie atbilst piemēroto etalon-signalu kopai attiecībā uz vienu vai vairākām iepriekš noteiktām pieņemamības robežvērtībām. Atšķirība no “kalibrēšanas”;
- 2.1.96. “uz nulli” nozīmē instrumenta pielāgošanu, lai tas sniegtu nulles reakciju uz nulles kalibrēšanas standartu, piemēram, attīrītu slāpekli vai attīrītu gaisu, emisijas sastāvdaļu koncentrācijas noteikšanai;
- 2.1.97. “nulles gāze” ir gāze, kas analizatorā sniedz nulles reakciju. Tā var būt attīrīts slāpeklis, attīrīts gaiss, attīrīta slāpekļa un attīrīta gaisa apvienojums.

1. attēls

Sistēmas reakcijas noteikšana: aiztures laiks (2.1.17. punkts), reakcijas laiks (2.1.72. punkts), pieauguma laiks (2.1.73. punkts) un transformācijas laiks (2.1.89. punkts)



2.2. Simboli un saīsinājumi

2.2.1. Simboli

Simbolu skaidrojumi ir sniegti attiecīgi 4.A pielikuma 1.4. punktā un 4.B pielikuma 3.2. punktā.

2.2.2. Ķīmisko vielu simboli un saīsinājumi

Ar: Argons

C₁: Vienam oglekļa atomam ekvivalents ogļūdeņradis

CH₄: Metāns

C₂H₆: Etāns

C₃H₈: Propāns

CO: Oglekļa monoksīds

CO₂: Oglekļa dioksīds

DOP: Dioktilftalāts

H: Atomārais ūdeņradis

H₂: Molekulārais ūdeņradis

HC: Ogļūdeņradis

H₂O: Ūdens

He: Hēlijs

N₂: Molekulārais slāpeklis

NMHC: Nemetāna ogļūdeņraži

NO_x: Slāpekļa oksīdi

NO: Slāpekļa oksīds

NO₂: Slāpekļa dioksīds
O₂: Skābeklis
PM: Cietās daļiņas
PTFE: Politetrafluoretilēns
S: Sērs
THC: Kopējie ogļūdeņraži

2.2.3. Saīsinājumi

ASTM: Amerikas Materiālu un izmēģinājumu biedrība
BMD: Maisa mazais atšķaidītājs
BSFC: Īpatnējais degvielas patēriņš
CFV: Kritiskās plūsmas Venturi caurule
CI: Kompresijaizdedze
CLD: Hemiluminiscences detektors
CVS: Konstanta tilpuma mērītājs
DeNO_x: NO_x pēcapstrādes sistēma
DF: Pasliktināšanās koeficients
ECM: Elektroniskās kontroles modulis
EFC: Elektroniskā plūsmas kontrole
EGR: Izplūdes gāzu recirkulācija
FID: Liesmas jonizācijas detektors
GC: Gāzu hromatogrāfs
HCLD: Sildāms hemiluminiscences detektors
HFID: Sildāms liesmas jonizācijas detektors
IBP: Sākotnējā viršanas temperatūra
ISO: Starptautiskā Standartizācijas organizācija
LPG: Sašķidrinātā naftas gāze
NDIR: Nedisersīvs infrasarkanais (analizators)
NDUV: Nedisersīvs ultravioletais (analizators)
NIST: ASV Nacionālais standartu un tehnoloģijas institūts
NMC: Nemetāna nošķirējs
PDP: Pozitīva darba tilpuma sūkņis
%FS: Procenti no pilnas skalas
PFD: Daļējas plūsmas atšķaidīšana
PFS: Daļējas plūsmas sistēma
PTFE: Politetrafluoretilēns (zināms kā teflons™)
RMC: Pakāpenisks modālais cikls
RMS: Vidējā kvadrātiskā vērtība
RTD: Pretestības temperatūras detektors
SAE: Automobiļu inženieru apvienība
SSV: Zemskaņas Venturi caurule

UCL: Augstākā uzticamības robežvērtība

UFM: Ultraskaņas plūsmas mērītājs

3. APSTIPRINĀJUMA PIETEIKUMS

3.1. Motora kā atsevišķas tehniskās vienības apstiprinājuma pieteikums

3.1.1. Pieteikumu motora vai motoru saimes apstiprinājumam attiecībā uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju līmeni iesniedz motora ražotājs vai pienācīgi pilnvarots pārstāvis.

3.1.2. Pieteikumam pievieno turpmāk uzskaitītos dokumentus trijos eksemplāros un norādīto informāciju.

Motora tipa apraksts, kurā iekļauta šo noteikumu 1.A pielikumā norādītā informācija un attiecīgā gadījumā — informācija par motoru saimi, kā norādīts šo noteikumu 1.B pielikumā.

3.1.3. Motoru, kas atbilst 1.A pielikumā aprakstītajiem motora tipa parametriem, iesniedz par 5. punktā noteikto apstiprinājuma testu veikšanu atbildīgajam tehniskajam dienestam. Ja tehniskais dienests nosaka, ka iesniegtais motors nav pilnībā raksturīgs 1.A pielikuma 2. papildinājumā aprakstītajai motoru saimei, saskaņā ar 5. punktu testam iesniedz citu vai nepieciešamības gadījumā papildu motoru.

4. APSTIPRINĀJUMS

4.1. Ja motors, kas atbilstīgi šo noteikumu 3.1. punktam iesniegts apstiprināšanai, atbilst turpmākajā 5.2. punktā norādītajām prasībām, šā motora tipam vai motoru saimei piešķir apstiprinājumu.

4.2. Apstiprinājuma numuru piešķir katram apstiprinātajam tipam vai saimei. Tā pirmie divi cipari norāda šajos noteikumos ieviesto grozījumu sēriju atbilstoši jaunākajiem būtiskajiem tehniskajiem grozījumiem, kas izdarīti apstiprinājuma izsniegšanas laikā. Viena un tā pati līgumslēdzēja puse nepiešķir tādu pašu numuru citam motora tipam vai saimei.

4.3. Paziņojumu par apstiprinājumu, paplašinājumu vai apstiprinājuma atteikumu motora tipam vai saimei saskaņā ar šiem noteikumiem nosūta 1958. gada nolīguma pusēm, kas piemēro šos noteikumus, izmantojot veidlapu, kura atbilst paraugam šo noteikumu 2. pielikumā. Norāda tipa testos iegūtās vērtības.

4.4. Katram motoram, kas atbilst motora tipam vai saimei, kura apstiprināta atbilstīgi šiem noteikumiem, skaidri redzamā un viegli pieejamā vietā piestiprina starptautisku apstiprinājuma marķējumu, ko veido:

4.4.1. aplis, kurā ir burts "E" un tās valsts pazīšanas numurs, kura piešķīrusi tipa apstiprinājumu ⁽¹⁾;

4.4.2. šo noteikumu numurs, kam seko burts "R", defise un apstiprinājuma numurs, pa labi no 4.4.1. punktā raksturotā apla;

4.4.3. papildu simbols, ko veido divi burti, no kuriem pirmais ir burts no "D" līdz "R", norādot emisiju līmeni (5.2.1. punkts), kuram atbilstīgi apstiprināts motors vai motoru saime, bet otrais ir burts "A", ja motoru saime ir sertificēta darbībai ar mainīgu apgriezienu skaitu, vai burts "B", ja motoru saime ir sertificēta darbībai ar nemainīgu apgriezienu skaitu;

4.5. Ja motors atbilst apstiprinātajam tipam vai saimei saskaņā ar vienu vai vairākiem citiem noteikumiem, kas pievienoti nolīgumam, tad valstī, kura piešķir apstiprinājumu saskaņā ar šiem noteikumiem, nav jāatkārto noteiktais simbols; šādā gadījumā noteikumu un apstiprinājuma numurus un visu to noteikumu papildu simbolus, ar kuriem piešķirts apstiprinājums valstī, kas saskaņā ar šiem noteikumiem piešķīrusi apstiprinājumu, norāda vertikālās slejās pa labi no 4.4.2. punktā noteiktā simbola.

⁽¹⁾ 1958. gada nolīguma, līgumslēdzēju pušu pazīšanas numuri ir uzskaitīti Konsolidētās rezolūcijas par transportlīdzekļu konstrukciju (R.E.3) 3. pielikumā, dokuments ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 4.6. Apstiprinājuma marķējumu novieto uz apstiprinātā tipa ražotāja piestiprinātās datu plāksnītes vai tās tuvumā.
- 4.7. Šo noteikumu 3. pielikumā sniegti apstiprinājuma marķējumu izvietojuma piemēri.
- 4.8. Uz motora, kas apstiprināts kā tehniska vienība, papildus apstiprinājuma marķējumam ir jābūt:
- 4.8.1. motora ražotāja preču zīmei vai tirdzniecības nosaukumam;
- 4.8.2. motora kodam, ko piešķir ražotājs;
- 4.9. šim marķējumam jābūt skaidri salasāmam un neizdzēšamam.
5. SPECIFIKĀCIJAS UN TESTI
- 5.1. Vispārīga informācija
- Komponentus, kas ietekmē gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju, izstrādā, konstruē un samontē tā, lai nodrošinātu, ka motors parastos ekspluatācijas apstākļos, neraugoties uz iespējamajām vibrācijām, atbilst šo noteikumu prasībām.
- 5.1.1. Ražotāja veiktie tehniskie pasākumi ir tādi, kas nodrošina, ka minētās izplūdes emisijas atbilstīgi šiem noteikumiem tiek efektīvi ierobežotas visā motora normālās izmantošanas laikā parastos ekspluatācijas apstākļos. Uzska, ka šīs prasības ir izpildītas:
- a) ja attiecīgi ir nodrošināta atbilstība 5.2.1. un 7.2.2.1. punktā noteiktajām prasībām,
- b) ja attiecībā uz L un turpmāko jaudas diapazonu motoriem ir nodrošināta atbilstība 5.3. punktā noteiktajām prasībām.
- 5.1.2. Attiecībā uz H un turpmāko jaudas diapazonu motoriem ražotājs saskaņā ar 8. pielikumu pierāda motora un attiecīgā gadījumā pēcapstrādes iekārtas ilgzturību.
- 5.1.3. Pēc zināma motora darbības laika ir pieļaujama ar emisiju saistītu komponentu sistemātiska aizstāšana. Jebkuru motora komponentu vai sistēmu pielāgošanu, labošanu, demontāžu, tīrīšanu vai aizvietošanu, ko veic regulāri, lai novērstu motora disfunkciju, veic tikai tādā mērā, kas ir tehnoloģiski vajadzīgs, lai nodrošinātu pienācīgu emisijas kontroles sistēmas darbību. Attiecīgi plānotas apkopes prasības iekļauj klienta rokasgrāmatā un apstiprina pirms apstiprinājuma piešķiršanas. Attiecībā uz L un turpmāko jaudas diapazonu motoriem iekļauj papildu informāciju atbilstīgi 5.3.3. punktā izklāstītajām prasībām.
- 5.1.4. Attiecīgo rokasgrāmatas fragmentu attiecībā uz pēcapstrādes iekārtas(-u) apkopi/aizstāšanu iekļauj informācijas dokumentā, kā paredzēts šo noteikumu 1.A pielikuma papildinājumos.
- 5.2. Specifikācijas saistībā ar piesārņotāju emisijām
- Gāzveida un daļiņveida komponentus no testēšanai iesniegtā motora mēra, attiecībā uz jaudas diapazoniem līdz P izmantojot 4.A pielikumā aprakstītās metodes un attiecībā uz Q un R jaudas diapazoniem — 4.B pielikumā aprakstītās metodes. Pēc ražotāja pieprasījuma un ar tipa apstiprinātās iestādes piekrišanu 4. B pielikumā aprakstītās metodes var izmantot jaudas diapazoniem līdz P.
- 5.2.1. Iegūtās oglekļa monoksīda emisijas, ogļūdeņražu emisijas, slāpekļa oksīdu emisijas un cieto daļiņu emisijas nepārsniedz turpmāk tabulā norādīto apjomu.

Jaudas diapazons	Lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Cietās daļiņas (PM) (g/kWh)
E	130 ≤ P ≤ 560	3,5	1,0	6,0	0,2
F	75 ≤ P < 130	5,0	1,0	6,0	0,3
G	37 ≤ P < 75	5,0	1,3	7,0	0,4
D	18 ≤ P < 37	5,5	1,5	8,0	0,8

Jaudas diapazons	Lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Oglūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Cietās daļiņas (PM) (g/kWh)
	Lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Oglūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC + NO _x) (g/kWh)		Cietās daļiņas (PM) (g/kWh)
H	130 ≤ P ≤ 560	3,5	4,0		0,2
I	75 ≤ P < 130	5,0	4,0		0,3
J	37 ≤ P < 75	5,0	4,7		0,4
K	19 ≤ P < 37	5,5	7,5		0,6
	Lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Oglūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Cietās daļiņas (PM) (g/kWh)
L	130 ≤ P ≤ 560	3,5	0,19	2,0	0,025
M	75 ≤ P < 130	5,0	0,19	3,3	0,025
N	56 ≤ P < 75	5,0	0,19	3,3	0,025
			Oglūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC + NO _x) (g/kWh)		
P	37 ≤ P < 56	5,0		4,7	0,025
	Lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Oglūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Cietās daļiņas (PM) (g/kWh)
Q	130 ≤ P ≤ 560	3,5	0,19	0,4	0,025
R	56 ≤ P < 130	5,0	0,19	0,4	0,025

Robežvērtībās jaudas diapazoniem H līdz R iekļauj atbilstīgi 8. pielikumam aprēķinātos pasliktināšanās koeficientus.

5.2.2. Ja atbilstīgi 1.B pielikumā sniegtajai definīcijai viena motoru saime aptver vairāk nekā vienu jaudas diapazonu, atskaites motora (tipa apstiprinājuma) un visu attiecīgajā saimē (COP) ietilpstošo motoru tipu emisiju vērtības atbilst stingrākām augstāka jaudas diapazona prasībām.

5.2.3. Papildus piemēro šādas prasības:

- ilgzturības prasības, kas noteiktas šo noteikumu 8. pielikumā;
- noteikumus par motora kontroles diapazonu, kas paredzēti šo noteikumu 5.3.5. punktā, — tikai Q un R jaudas diapazonu motoru testiem;
- prasības par CO₂ paziņošanu, kas noteiktas 10. pielikuma 1. papildinājumā (testiem saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikumu) vai 10. pielikuma 2. papildinājumā (testiem saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikumu);
- prasības, kas noteiktas 5.3. punktā elektroniski kontrolējamiem L līdz R jaudas diapazona motoriem.

5.3. Tipa apstiprinājuma prasības jaudas diapazoniem L līdz R

5.3.1. Šo punktu piemēro, lai apstiprinātu tipu elektroniski vadāmu motoru, kuros izmanto elektronisko vadību, tipa apstiprinājumiem, lai noteiktu degvielas iesmidzināšanas daudzumu un brīdi (turpmāk "motors"). Šo punktu piemēro neatkarīgi no tehnoloģijas, kas izmantota šādos motoros, lai nodrošinātu atbilstību šo noteikumu 5.2.1. punktā noteiktajām emisijas robežvērtībām.

5.3.2. Vispārīgās prasības

5.3.2.1. Prasības emisijas kontroles pamatstratēģijai

5.3.2.1.1. Emisijas kontroles pamatstratēģiju, kas ir aktīva visā motora apgriezienu skaita un griezes momenta diapazonā, konstruē tā, lai nodrošinātu motora atbilstību šo noteikumu prasībām.

5.3.2.1.2. Ir aizliegta jebkāda emisijas kontroles pamatstratēģija, kura var nošķirt motora darbību standartizētā tipa apstiprinājuma testā un citos darbības apstākļos un kura tādēļ var samazināt emisijas kontroles līmeni, kad motors nedarbojas apstākļos, kas pilnībā iekļauti tipa apstiprinājuma testa procedūrā.

5.3.2.2. Prasības papildu emisijas kontroles stratēģijai

5.3.2.2.1. Papildu emisijas kontroles stratēģiju var izmantot motorā vai visurgājējā tehnikā, ja papildu emisijas kontroles stratēģija, kad tā ir aktivizēta, maina emisijas kontroles pamatstratēģiju, reaģējot uz īpašu apkārtējās vides un/vai ekspluatācijas apstākļu kopumu, bet pastāvīgi nesamazina emisijas kontroles sistēmas efektivitāti.

a) Ja papildu emisijas kontroles stratēģija ir aktivizēta tipa apstiprināšanas testa laikā, 5.3.2.2.2. un 5.3.2.2.3. punktu nepiemēro.

b) Ja papildu emisijas kontroles stratēģija nav aktivizēta tipa apstiprināšanas testa laikā, ir jāpierāda, ka papildu emisijas kontroles stratēģija darbojas tikai tik ilgi, cik nepieciešams 5.3.2.2.3. punktā minēto mērķu sasniegšanai.

5.3.2.2.2. Kontroles nosacījumi, kas piemērojami jaudas diapazoniem no L līdz P un jaudas diapazoniem no Q līdz R, ir šādi:

a) kontroles nosacījumi motoriem ar jaudas diapazoniem no L līdz P:

i) augstums nepārsniedz 1 000 metrus (vai līdzvērtīgu atmosfēras spiedienu 90 kPa);

ii) vides temperatūra ir no 275 K līdz 303 K (no 2 °C līdz 30 °C);

iii) motora dzesēšanas šķidruma temperatūra pārsniedz 343 K (70 °C).

Ja papildu emisijas kontroles stratēģija tiek aktivizēta, kad motors darbojas i), ii) un iii) punktā noteiktajos kontroles nosacījumos, stratēģiju aktivizē tikai izņēmuma gadījumos;

b) kontroles nosacījumi motoriem ar jaudas diapazoniem no Q līdz R:

i) atmosfēras spiediens 82,5 kPa vai lielāks;

ii) apkārtējās vides temperatūra ir šādā diapazonā:

— 266 K (−7 °C) vai augstāka;

— mazāka vai vienāda ar temperatūru, kas noteikta pēc šāda vienādojuma pie noteiktā atmosfēras spiediena: $T_c = -0,4514 \cdot (101,3 - p_b) + 311$, kur: T_c ir aprēķinātā apkārtējās vides temperatūra, K; un p_b ir atmosfēras spiediens, kPa;

iii) motora dzesētāja temperatūra augstāka par 343 K (70 °C).

Ja papildu emisijas kontroles stratēģija ir aktivizēta, kad motors darbojas atbilstoši i), ii) un iii) punktā noteiktajiem kontroles nosacījumiem, stratēģiju aktivizē tikai tad, ja pierāda, ka tas ir nepieciešams 5.3.2.2.3. punktā paredzētajiem mērķiem, un ja to apstiprina tipa apstiprinātāja iestāde;

c) darbināšana aukstā temperatūrā

Atkāpjoties no b) punktā noteiktajām prasībām, papildu emisijas kontroles stratēģiju var izmantot motoram, kas aprīkots ar izplūdes gāzu recirkulācijas sistēmu (EGR) un kura jaudas diapazons ir no Q līdz R, ja apkārtējās vides temperatūra ir zemāka par 275 K (2 °C) un ja ir izpildīts viens no šādiem diviem kritērijiem:

i) temperatūra ieplūdes kolektorā ir mazāka vai vienāda ar temperatūru, kas noteikta ar šādu vienādojumu: $IMT_c = PIM/15,75 + 304,4$, kur: IMT_c ir aprēķinātā temperatūra ieplūdes kolektorā, K; un PIM ir absolūtais spiediens ieplūdes kolektorā, izteikts kPa;

- ii) motora dzesētāja temperatūra ir mazāka vai vienāda ar temperatūru, kas noteikta ar šādu vienādojumu: $ECT_c = PIM/14,004 + 325,8$, kur: ECT_c ir aprēķinātā motora dzesētāja temperatūra, K; un PIM ir absolūtais spiediens iekļūdes kolektorā, izteikts kPa.

5.3.2.2.3. Papildu emisijas kontroles stratēģiju var aktivizēt jo īpaši šādiem mērķiem:

- a) ar signāliem no transportlīdzekļa, lai aizsargātu no bojājuma motoru (ietverot arī gaisa apstrādes ierīces aizsardzību) un/vai visurgājēju tehniku, kurai motors uzstādīts;
- b) ekspluatācijas drošības apsvērumu dēļ;
- c) pārāk lielas emisijas novēršanai aukstās palaidēs vai iesildīšanas laikā, apturēšanas laikā;
- d) ja to izmanto nolūkā kompensēt viena reglamentētā piesārņotāja kontroli īpašos apkārtējās vides vai ekspluatācijas apstākļos, lai kontrolētu visus pārējos attiecīgā motora reglamentētos piesārņotājus atļautajās emisijas ierobežojumu robežās. Mērķis ir kompensēt dabiskas izcelsmes parādību ietekmi tādā veidā, kas pietiekami kontrolētu visas emisijas sastāvdaļas.

5.3.2.2.4. Tipa apstiprināšanas testa laikā ražotājs pierāda tehniskajam dienestam, ka jebkādas papildu emisijas stratēģijas darbība atbilst 5.3.2.2. punkta noteikumiem. Pierādīšana ietver 5.3.2.3. punktā minētās dokumentācijas novērtēšanu.

5.3.2.2.5. Ir aizliegts darbināt jebkādu papildu emisijas kontroles stratēģiju, kura neatbilst 5.3.2.2. punktam.

5.3.2.3. Dokumentācijas prasības

5.3.2.3.1. Ražotājs, iesniedzot tehniskajam dienestam tipa apstiprinājuma pieteikumu, kopā ar to iesniedz informācijas mapi, pēc kuras var spriest par jebkuru konstrukcijas elementu, emisijas kontroles stratēģiju un līdzekļiem, ar ko papildu stratēģija tieši vai netieši kontrolē izejas parametrus. Informācijas mapei ir divas daļas:

- a) dokumentu paketē, kas pievienota tipa apstiprinājuma pieteikumam, iekļauj emisijas kontroles stratēģijas pilnu aprakstu. Sniedz pierādījumus tam, ka identificēta visa matricas pieļautā izvade, kas iegūta no atsevišķo vienību ievades kontroles diapazona. Šie pierādījumi jāpievieno informācijas mapei atbilstīgi 1.A pielikumam;
- b) papildu materiālā, ko iesniedz tehniskajam dienestam, bet ko nepievieno tipa apstiprinājuma pieteikumam, ietver visus parametrus, kurus maina kāda papildu emisijas kontroles stratēģija, un robežnosacījumus, ar kādiem šī stratēģija darbojas, jo īpaši:
 - i) aprakstu par vadības loģiku, kontroles secību un pārslēgšanas punktiem visos ekspluatācijas režīmos degvielas padeves un citām galvenajām sistēmām, kuru rezultāts ir efektīva emisiju kontrole (tādām kā izplūdes gāzu recirkulācijas sistēma (EGR) vai reaģenta dozēšana);
 - ii) pamatojumu par jebkuras motoram uzstādītas papildu emisijas kontroles stratēģijas lietojumu, šim pamatojumam pievienojot materiālu un testa datus, ar ko pierāda ietekmi uz izplūdes gāzu emisiju. Šis pamatojums var pamatoties uz testa rezultātiem, rūpīgu inženiertehnisko analīzi vai arī uz abiem šiem elementiem;
 - iii) detalizētu aprakstu par algoritmiem vai sensoriem (attiecīgā gadījumā), ko izmanto, lai identificētu, analizētu vai diagnosticētu NO_x kontroles sistēmas nepareizu darbību;
 - iv) pielāides, ko izmanto, lai izpildītu 5.3.3.7.2. punkta prasības neatkarīgi no izmantotajiem līdzekļiem.

- 5.3.2.3.2. Papildu materiāls, kas minēts 5.3.2.3.1. punkta b) apakšpunktā, ir jāapstrādā stingri konfidenciali. To iesniedz tipa apstiprinātājai iestādei pēc pieprasījuma. Tipa apstiprinātāja iestāde apstrādā šo informāciju kā konfidencialu.
- 5.3.3. Prasības NO_x kontroles pasākumiem attiecībā uz motoriem ar jaudas diapazoniem no L līdz P
- 5.3.3.1. Ražotājs iesniedz sīku informāciju par NO_x kontroles pasākumu funkcionālajiem ekspluatācijas parametriem, izmantojot dokumentus, kas minēti 1.A pielikuma 1. papildinājuma 2. punktā un 3. papildinājuma 2. punktā.
- 5.3.3.2. Ja emisijas kontroles sistēmai nepieciešams reaģents, ražotājs 1.A pielikuma 1. papildinājuma 2.2.1.13. punktā un 3. papildinājuma 3.2.1.13. punktā norāda šā reaģenta īpašības, tostarp reaģenta tipu un informāciju par koncentrāciju, kad reaģents ir šķīdumā, prasības darba temperatūrai un atsaucis uz starptautiskajiem standartiem attiecībā uz sastāvu un kvalitāti.
- 5.3.3.3. Motora emisijas kontroles stratēģija darbojas līgumslēdzēju pušu teritorijā visos parastajos vides apstākļos un jo īpaši zemās apkārtējās temperatūrās.
- 5.3.3.4. Ražotājs pierāda, ka, izmantojot reaģentu, amonjaka emisijas vidējā vērtība piemērojamā emisiju testa cikla laikā, lai saņemtu tipa apstiprinājumu, nepārsniedz 25 ppm.
- 5.3.3.5. Ja visurgājējai teknikai ir uzstādītas vai pievienotas atsevišķas reaģenta tvertnes, ir jānodrošina līdzekļi tvertnē esošā reaģenta parauga ņemšanai. Parauga ņemšanas vieta ir viegli pieejama, neizmantojot īpašus instrumentus vai ierīces.
- 5.3.3.6. Ekspluatācijas un tehniskās apkopes prasības
- 5.3.3.6.1. Atbilstīgi 5.1.3. punktam tipa apstiprinājumu piešķir ar nosacījumu, ka ikvienam visurgājējās tehnikas vadītājam tiek nodrošinātas rakstiskas instrukcijas, kurās ietverta šāda informācija:
- a) detalizēti brīdinājumi, kas skaidro iespējamās darbības traucējumus, kurus rada uzstādītā motora nepareiza darbināšana, ekspluatācija vai tehniskā apkope, un kam pievienoti piemēroti labošanas pasākumi;
 - b) detalizēti brīdinājumi par nepareizu mehānisma ekspluatāciju, kas var izraisīt motora darbības traucējumus; brīdinājumiem pievienoti piemēroti labošanas pasākumi;
 - c) informācija par pareizu reaģenta lietošanu, kam pievienota instrukcija par reaģenta uzpildīšanu tehniskās apkopes intervālu starplaikā;
 - d) skaidrs brīdinājums, ka tipa apstiprinājuma sertifikāts, kas izsniegts attiecīgajam motora tipam, ir derīgs tikai tad, ja ir izpildīti visi turpmāk minētie nosacījumi:
 - i) motoru darbina, ekspluatē un tehniski apkopj saskaņā ar sniegtajām instrukcijām;
 - ii) lai novērstu nepareizu darbību, ekspluatāciju vai tehnisko apkopi, tiek veikti tūlītēji pasākumi saskaņā ar labošanas pasākumiem, kas norādīti a) un b) apakšpunktā minētajos brīdinājumos;
 - iii) nav notikusi tīša nepareiza motora lietošana, jo īpaši, deaktivizējot vai neveicot tehnisko apkopi EGR vai reaģenta dozēšanas sistēmai.
- Instrukcijas sagatavojamas skaidrā un netehniskā stilā tajā pašā valodā, kādā rakstīta vadītāja rokasgrāmata par visurgājēju tehniku vai motoru.
- 5.3.3.7. Reaģenta kontrole (vajadzības gadījumā)
- 5.3.3.7.1. Saskaņā ar 6.1. punktu tipa apstiprinājumu piešķir ar nosacījumu, ka atbilstīgi visurgājējās tehnikas konfigurācijai tiek nodrošināti indikatori vai citi piemēroti līdzekļi, kas informē vadītāju:
- a) par atlikušo reaģenta daudzumu reaģenta tvertnē; ar papildu īpašu signālu informē, kad atlikušais reaģenta daudzums ir mazāks nekā 10 % no tvertnes ietilpības;
 - b) ja reaģenta tvertne ir tukša vai gandrīz tukša;

- c) ja reaģents tvertnē neatbilst īpašībām, kuras norādītas un ierakstītas 1.A pielikuma 1. papildinājuma 2.2.1.13. punktā un 3. papildinājuma 2.2.1.13. punktā saskaņā ar uzstādītajiem novērtēšanas līdzekļiem;
 - d) ja reaģenta pievadīšana tiek pārtraukta, reaģējot uz motora darbības apstākļiem, kuros dozēšana nav nepieciešama, un šo pārtraukšanu neietekmē motora ECU vai dozēšanas kontrolieris, ar nosacījumu, ka par šiem darbības apstākļiem ir informēta tipa apstiprinātāja iestāde.
- 5.3.3.7.2. Pēc ražotāja izvēles prasības attiecībā uz reaģenta atbilstību paziņotajām īpašībām un ar tām saistīto NO_x emisijas pielaidi tiek izpildītas ar vienu no turpmākajiem līdzekļiem:
- a) tieši līdzekļi, piemēram, reaģenta kvalitātes sensora izmantošana;
 - b) netieši līdzekļi, piemēram, NO_x sensora izmantošana izplūdes gāzēs, lai novērtētu reaģenta efektivitāti;
 - c) jebkādi citi līdzekļi ar nosacījumu, ka rezultāts ir vismaz tikpat efektīvs kā rezultāts, ko var panākt, izmantojot a) un b) apakšpunktā minētos līdzekļus, un ka ir ievērotas šī punkta galvenās prasības.
- 5.3.4. Prasības NO_x kontroles pasākumiem attiecībā uz motoriem ar jaudas diapazoniem no Q līdz R
- 5.3.4.1. Ražotājs iesniedz sīku informāciju par NO_x kontroles pasākumu funkcionālajiem ekspluatācijas parametriem, izmantojot dokumentus, kas minēti 1.A pielikuma 1. papildinājuma 2. punktā un 1.A pielikuma 3. papildinājuma 2. punktā.
- 5.3.4.2. Motora emisijas kontroles stratēģija darbojas līgumslēdzēju pušu teritorijā visos parastajos vides apstākļos un jo īpaši zemās apkārtējās temperatūrās. Šī prasība neaprobežojas ar nosacījumiem, saskaņā ar kuriem jāizmanto bāzes emisijas kontroles stratēģija, kā norādīts 5.3.2.2.2. punktā.
- 5.3.4.3. Ja tiek izmantots reaģents, ražotājs demonstrē, ka amonjaka emisijas vidējā vērtība, veicot tipa apstiprināšanas procedūru, NRTC vai NRSC (visurgājējas tehnikas motora tests stacionārā fāzē) siltās palaišanas ciklā nepārsniedz 10 ppm.
- 5.3.4.4. Ja visurgājējai teknikai ir uzstādītas vai pievienotas reaģenta tvertnes, ir jānodrošina līdzekļi tvertnē esošā reaģenta parauga ņemšanai. Parauga ņemšanas vietai ir jābūt viegli pieejamai, neizmantojot īpašus instrumentus vai ierīces.
- 5.3.4.5. Atbilstīgi 6.1. punktam tipa apstiprinājumu piešķir ar nosacījumu, ka:
- a) visiem visurgājējas tehnikas vadītājiem tiek nodrošinātas rakstiskas apkopes instrukcijas, kas norādītas šo noteikumu 9. pielikumā;
 - b) oriģinālo iekārtu ražotājiem (OEM) tiek nodrošināti dokumenti par motora uzstādīšanu, ieskaitot emisijas kontroles sistēmu, kas ir daļa no apstiprinātā motora tipa;
 - c) OEM tiek nodrošinātas instrukcijas attiecībā uz vadītāja brīdināšanas sistēmu, sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, un (ja piemērojams) aizsardzību pret reaģenta sasālšanu;
 - d) tiek piemēroti šo noteikumu 9. pielikumā paredzētie noteikumi par vadītāja instruēšanu, uzstādīšanas dokumentiem, vadītāja brīdināšanas sistēmu, sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, un aizsardzību pret reaģenta sasālšanu.
- 5.3.5. Kontroles lauks jaudas diapazoniem no Q līdz R
- Motoriem ar jaudas diapazoniem no Q līdz R emisijas paraugs, kas ņemts kontroles laukā, kurš definēts 5.3.5. punktā, nedrīkst pārsniegt vairāk par 100 procentiem emisijas robežvērtības, kas iekļautas šo noteikumu 5.2.1. punktā.
- 5.3.5.1. Demonstrēšanas prasības
- Tehniskais dienests pēc gadījuma principa izvēlas līdz trim slodzes un ātruma punktiem testēšanai kontroles laukumā. Tehniskais dienests pēc gadījuma principa nosaka arī šo testa punktu secību. Testu veic saskaņā ar NRSC pamatprasībām, tomēr katru testa punktu novērtē atsevišķi. Katrs testa punkts atbilst robežvērtībām, kas noteiktas 5.3.5. punktā.

5.3.5.2. Testa prasības

Testu veic šādi:

- a) testu veic nekavējoties pēc diskrētā režīma testa cikliem, kā aprakstīts šo noteikumu 4.B pielikuma 7.8.1.2. punkta a)–e) apakšpunktā, bet pirms pēctesta procedūras saskaņā ar f) apakšpunktu, vai pēc pakāpenisko modālo ciklu (RMC) testa saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 7.8.2.2. punkta a)–d) apakšpunktu, bet pirms pēctesta procedūras(-ām) saskaņā ar e) apakšpunktu;
- b) testus veic, kā paredzēts šo noteikumu 4.B pielikuma 7.8.1.2. punkta b)–e) apakšpunktā, izmantojot vairāku filtru metodi (viens filtrs katram testa punktam) katram no trijiem izvēlētajiem testa punktiem;
- c) aprēķina konkrēto emisijas vērtību (g/kWh) katram testa punktam;
- d) emisijas vērtības var aprēķināt uz molārās bāzes, izmantojot šo noteikumu A.7 papildinājumu, vai uz masas bāzes, izmantojot šo noteikumu A.8 papildinājumu, tomēr tām jāatbilst metodei, ko izmanto diskrētam režīmam vai RMC testam;
- e) gāzveida emisijas summas aprēķināšanai N_{mode} uzstāda uz “1” un izmanto svēruma koeficientu 1;
- f) daļiņveida emisijas aprēķināšanai izmanto vairāku filtru metodi, un summas aprēķināšanai N_{mode} uzstāda uz “1” un izmanto svēruma koeficientu 1.

5.3.5.3. Kontroles lauka prasības

5.3.5.3.1. Motora kontroles lauks

Kontroles lauku (sk. 2. attēlu) nosaka šādi:

apgriezienu skaita lauks: apgriezienu skaits A līdz lielam apgriezienu skaitam,

kur:

apgriezienu skaits $A = \text{zems apgriezienu skaits} + 15 \text{ procenti (augsts apgriezienu skaits} - \text{zems apgriezienu skaits)}$.

Izmanto augstu apgriezienu skaitu un zemu apgriezienu skaitu, kas definēts šo noteikumu 4.B pielikumā.

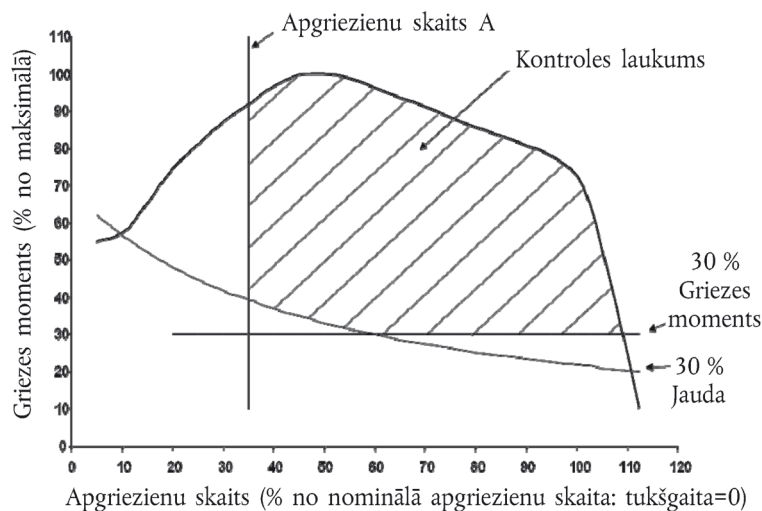
Ja izmērītais apgriezienu skaits ir ± 3 procentu robežās no ražotāja deklarētā motora apgriezienu skaita, izmanto deklarēto motora apgriezienu skaitu. Ja kāda testa apgriezienu skaita pielaide ir pārsniegta, tad izmanto izmērīto motora apgriezienu skaitu.

5.3.5.3.2. Šādus motora darbības apstākļus neietver testēšanā:

- a) punktus zem 30 procentiem maksimālā griezes momenta;
- b) punktus zem 30 procentiem maksimālās jaudas.

Ražotājs var pieprasīt tehniskajam dienestam sertifikācijas / tipa apstiprināšanas testos izslēgt no kontroles lauka dažus 5.5.1. un 5.5.2. punktā definētos ekspluatācijas punktus. Tehniskais dienests var atļaut tos izslēgt, ja ražotājs var uzskatāmi pierādīt, ka motors nekādā tehnikas kombinācijā nevar darboties šādos punktos.

2. attēls

Kontroles lauks

- 5.3.6. Kartera gāzu emisijas pārbaude motoriem ar jaudas diapazonu no Q līdz R
- 5.3.6.1. Kartera emisija nedrīkst izplūst tieši atmosfērā, izņemot 5.3.6.3. punktā aprakstīto gadījumu.
- 5.3.6.2. Motori visā ekspluatācijas laikā pēc izvadišanas caur pēcapstrādes ierīci drīkst novadīt kartera emisiju izpūtējā.
- 5.3.6.3. Kartera emisija no motoriem, kas aprīkoti ar turbokompresoriem, sūkņiem, turbopūti vai gaisa kompresoriem, var izplūst atmosfērā. Šajā gadījumā kartera emisiju pievieno izplūdes gāzu emisijai (fiziski vai matemātiski) visu emisijas testu laikā saskaņā šo noteikumu 4.B pielikuma 6.10. punktu.
- 5.4. Motora jaudas kategorijas izvēle
- 5.4.1. Lai noteiktu šo noteikumu 1.1. un 1.2. punktā definēto motoru ar mainīgu apgriezienu skaitu atbilstību emisijas robežvērtībām, kas minētas šo noteikumu 5.2.1. punktā, tos iedala jaudas diapazonos, balstoties uz lietderīgās jaudas augstāko vērtību, kas mērīta saskaņā šo noteikumu 2.1.49. punktu.
- 5.4.2. Pārējiem motoru veidiem izmanto nominālo lietderīgo jaudu.
6. UZSTĀDĪŠANA TRANSPORTLĪDZEKLĪ
- 6.1. Uzstādot motoru transportlīdzeklī, nodrošina atbilstību turpmāk norādītajiem parametriem attiecībā uz motora apstiprinājumu.
- 6.1.1. Izplūdes retinājums nedrīkst pārsniegt retinājumu, kas apstiprinātam motoram noteikts šo noteikumu 1.A pielikuma 1. vai 3. papildinājumā atkarībā no konkrētā gadījuma.
- 6.1.2. Izplūdes pretspiediens nedrīkst pārsniegt pretspiedienu, kas apstiprinātam motoram noteikts šo noteikumu 1.A pielikuma 1. vai 3. papildinājumā atkarībā no konkrētā gadījuma.
- 6.1.3. Vadītāju attiecīgā gadījumā informē par reaģenta kontroli atbilstīgi šo noteikumu 5.3.3.7.1. punktā vai 9. pielikumā sniegtajām norādēm, ja piemērojams.
- 6.1.4. OEM tiek iesniegti uzstādīšanas dokumenti un norādījumi, kas paredzēti 5.3.4.5. punktā, ja piemērojams.
7. RAŽOJUMU ATBILSTĪBA
- 7.1. Ražojumu atbilstības nodrošināšanas procedūras atbilst nolīguma 2. papildinājumā (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) izklāstītajām procedūrām, ievērojot turpmāk norādītās prasības.

- 7.2. Tipa apstiprinātāja iestāde, kura izsniegusi apstiprinājumu, var jebkurā laikā pārbaudīt katrā ražotnē izmantotās atbilstības kontroles metodes.
- 7.2.1. Katrā pārbaudē pārbaudītājam uzrāda testu žurnālus un ražojumu kontroles ierakstus.
- 7.2.2. Ja kvalitātes līmenis izrādās neapmierinošs vai ja šķiet vajadzīgs pārbaudīt saskaņā ar 5.2. punktu uzrādīto datu pareizību, rīkojas, kā aprakstīts turpmāk tekstā.
- 7.2.2.1. No ražošanas sērijas ņem motoru un pakļauj 4.A pielikumā vai 4.B pielikumā aprakstītajam testam saskaņā ar 5.2. punktu. Iegūtās oglekļa oksīda, oglekļa dioksīda, slāpekļa oksīdu un daļiņu emisijas nedrīkst pārsniegt 5.2.1. punkta tabulā atzīmētos daudzumus saskaņā ar 5.2.2. punktu.
- 7.2.2.2. Ja no ražošanas sērijas ņemtais motors neatbilst 7.2.2.1. punkta prasībām, ražotājs var lūgt izdarīt mērījumus tādas pašas specifikācijas motoru paraugam, kas ir ņemts no šīs sērijas un ietver sākotnēji ņemto motoru. Ražotājs nosaka parauga lielumu n , vienojoties ar tehnisko dienestu. Motoru, kas nav sākotnēji ņemtais motors, testē. No parauga iegūto rezultātu aritmētisko vidējo ($\bar{x}$) nosaka katram piesārņotājam. Sērijas produkciju uzskata par atbilstīgu, ja ir izpildīts šāds nosacījums:

$$\bar{x} + kS \leq 1,$$

$$\text{kur: } S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

kur:

x ir jebkurš no atsevišķajiem rezultātiem, kas iegūts paraugam n ;

l ir katrai attiecīgai piesārņojošai vielai 5.2.1. punktā noteiktais robežlielums;

k ir statistiskais koeficients, kas ir atkarīgs no n un dots šajā tabulā:

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

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

- 7.2.3. Tehniskais dienests, kas atbild par produkcijas atbilstības pārbaudi, izdara testus motoriem, kuri ir pilnīgi vai daļēji iepriekš piestrādāti pēc ražotāja norādījumiem.
- 7.2.4. Parastais tipa apstiprinātājas iestādes noteiktais pārbaudīšanas biežums ir vienreiz gadā. Ja nav izpildītas 7.2.2.1. punkta prasības, tipa apstiprinātāja iestāde nodrošina visus vajadzīgos pasākumus, lai iespējami drīz atjaunotu ražojumu atbilstību.
8. SANKCIJAS PAR RAŽOJUMU NEATBILSTĪBU
- 8.1. Apstiprinājumu, kas saskaņā ar šiem noteikumiem piešķirts motora tipam vai saimei, var atsaukt, ja netiek izpildītas 7.2. punktā noteiktās prasības vai arī izraudzītais(-ie) motors(-i) neiztur 7.2.2.1. punktā paredzētos testus.
- 8.2. Ja nolīguma līgumslēdzēja puse, kuras piemēro šos noteikumus, atsauc agrāk piešķirtu apstiprinājumu, tā nekavējoties par to informē pārējās līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, nosūtot paziņojuma veidlapu, kas atbilst šo noteikumu 2. pielikumā dotajam paraugam.

9. APSTIPRINĀTA TIPA APSTIPRINĀJUMA GROZĪŠANA UN PAPLAŠINĀŠANA
- 9.1. Par visiem ar apstiprinātā tipa vai saimes pārveidojumiem ziņo tipa apstiprinātājai iestādei, kura tipu apstiprinājusi. Tipa apstiprinātāja iestāde var:
- 9.1.1. uzskatīt, ka izdarītajiem pārveidojumiem nevarētu būt ievērojamas negatīvas sekas un pārveidotais tips joprojām atbilst prasībām, vai
- 9.1.2. tehniskajam dienestam, kas veic testus, pieprasīt papildu testa protokolu.
- 9.2. Par apstiprinājumu vai apstiprinājuma atteikumu, norādot izmaiņas, saskaņā ar noteikto procedūru paziņo nolīguma līgumslēdzējām pusēm, kuras piemēro šos noteikumus.
- 9.3. Tipa apstiprinātāja iestāde, kas izsniedz apstiprinājuma paplašinājumu, šādam paplašinājumam piešķir sērijas numuru un, izmantojot paziņojuma veidlapu, kura atbilst paraugam šo noteikumu 2. pielikumā, informē par to pārējās 1958. gada nolīguma līgumslēdzējas puses, kas piemēro šos noteikumus.
10. PILNĪGA RAŽOŠANAS IZBEIGŠANA
- Ja apstiprinājuma turētājs pilnībā pārtrauc ražot saskaņā ar šiem noteikumiem apstiprinātu tipu vai saimi, tas attiecīgi informē iestādi, kas piešķirusi apstiprinājumu. Pēc attiecīgā paziņojuma saņemšanas šī iestāde informē pārējās nolīguma puses, kuras piemēro šos noteikumus, izmantojot paziņojuma veidlapu, kas atbilst paraugam šo noteikumu 2. pielikumā.
11. PĀREJAS NOTEIKUMI
- 11.1. No 02. grozījumu sērijas oficiālās spēkā stāšanās dienas līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, neatsakās piešķirt apstiprinājumu saskaņā ar šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.2. No 02. grozījumu sērijas oficiālās spēkā stāšanās dienas līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz H, I, J un K jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezību skaitu vai motoru saimēm, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.3. No 02. grozījumu sērijas spēkā stāšanās dienas līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū motorus ar mainīgu apgriezību skaitu vai motoru saimes, kas ir iekļautas H, I, J un K jaudas diapazonā un nav apstiprinātas atbilstīgi šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.4. No 2010. gada 1. janvāra līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz H, I, un K jaudas diapazona pastāvīga ātruma motoriem vai motoru saimēm, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.5. No 2011. gada 1. janvāra līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz J jaudas diapazona pastāvīga ātruma motoriem vai motoru saimēm, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.6. No 2011. gada 1. janvāra līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū H, I, un K jaudas diapazonā iekļautos pastāvīga ātruma motorus vai motoru saimes, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.7. No 2012. gada 1. janvāra līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū J jaudas diapazonā iekļautos pastāvīga ātruma motorus vai motoru saimes, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.8. Atkāpjoties no 11.3., 11.6. un 11.7. punktā paredzētajām prasībām, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var pārcelt visus iepriekšējos punktus norādītos datumus par diviem gadiem attiecībā uz motoriem, kuri ir ražoti pirms minētajiem datumiem.

- 11.9. Atkāpjoties no 11.3., 11.6. un 11.7. punktā paredzētajām prasībām, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var turpināt atļaut laist tirgū motorus, kas ir apstiprināti, pamatojoties uz iepriekšējo tehnisko standartu, ja vien šie motori ir paredzēti kā aizstājēji uzstādīšanai jau izmantotos transportlīdzekļos un ja attiecīgo motoru gadījumā tehniski nav iespējams nodrošināt atbilstību jaunajām 02. grozījumu sērijas prasībām.
- 11.10. No 03. grozījumu sērijas oficiālās spēkā stāšanās dienas līgumslēdzējas puses, kas piemēro šos noteikumus, neatsakās piešķirt tipa apstiprinājumu saskaņā ar šiem noteikumiem, kuri grozīti ar 02. grozījumu sēriju.
- 11.11. Sākot ar 03. grozījumu sērijas stāšanās spēkā datumu, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz L, M, N un P jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.12. Sākot ar 2013. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz Q jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.13. Sākot ar 2013. gada 1. oktobri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz R jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.14. Sākot ar 03. grozījumu sērijas stāšanās spēkā datumu, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas ir iekļautas L, M, N un P jaudas diapazonā un nav apstiprinātas atbilstīgi šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.15. Sākot ar 2014. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū Q jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.16. Sākot ar 2014. gada 1. oktobri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū R jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.17. Atkāpjoties no 11.14.–11.16. punktā paredzētajām prasībām, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, pārceļ visus iepriekšējos punktus norādītos datumus par diviem gadiem attiecībā uz motoriem, kas ir ražoti pirms minētajiem datumiem.
- 11.18. Atkāpjoties no 11.14., 11.15. un 11.16. punktā paredzētajām prasībām, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var turpināt atļaut laist tirgū motorus, kas ir apstiprināti, pamatojoties uz iepriekšējo tehnisko standartu, ja vien šie motori ir paredzēti kā aizstājēji uzstādīšanai jau izmantotos transportlīdzekļos un ja attiecīgo motoru gadījumā tehniski nav iespējams nodrošināt atbilstību jaunajām 03. grozījumu sērijas prasībām.
- 11.19. Atkāpjoties no 11.14.–11.16. punktā paredzētajām prasībām, uz T kategorijas transportlīdzekļiem, kuriem ir turpmāk norādītās specifiskās īpašības, attiecas 11.20.–11.29. punktā paredzētie papildu pārejas noteikumi.
- a) Traktori, kuru maksimālais projektētais ātrums nepārsniedz 40 km/h, kuru minimālā šķērsbāze ir īsāka par 1 150 mm, kuru pašmasa darba kārtībā pārsniedz 600 kg un kuru klīrenss nepārsniedz 600 mm. Tomēr, ja traktora smaguma centra augstuma ⁽¹⁾ (ko mēra attiecībā pret zemi) attiecība pret vidējo minimālo šķērsbāzi uz katras ass pārsniedz 0,90, maksimālo projektēto ātrumu ierobežo līdz 30 km/h.
- b) Traktori, kuri paredzēti darbam ar augstu augošiem kultūraugiem (piem., ar vīnogulājiem). Tie ir ar augstu šasiju vai šasijas daļu, kas ļauj tiem virzīties uz priekšu paralēli kultūraugiem ar kreisās un labās puses riteņiem abās pusēs vienai vai vairākām kultūraugu rindām. Tie paredzēti tādu ierīču pārvadāšanai vai darbināšanai, kuras drīkst uzstādīt priekšā, starp asīm,

⁽¹⁾ Traktora smaguma centrs saskaņā ar standartu ISO 789-6: 1982.

aizmugurē vai uz platformas. Ja traktors ir darba stāvoklī, klīrenss perpendikulāri kultūraugu rindām pārsniedz 1 000 mm. Ja traktora smaguma centra augstuma ⁽¹⁾ (to mēra attiecībā pret zemi traktoram, kurš aprīkots ar parasti izmantotajām riepām) attiecība pret visu asu vidējo minimālo šķērsbāzi pārsniedz 0,90, maksimālais projektētais ātrums nedrīkst pārsniegt 30 km/h.

- 11.20. Sākot ar 2013. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz L jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.21. Sākot ar 2014. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz M un N jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.22. Sākot ar 2015. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz P jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.23. Sākot ar 2016. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz Q jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.24. Sākot ar 2016. gada 1. oktobri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties piešķirt apstiprinājumu attiecībā uz R jaudas diapazona motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimēm, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.25. Sākot ar 2014. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū L jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.26. Sākot ar 2015. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū M un N jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.27. Sākot ar 2016. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū P jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.28. Sākot ar 2017. gada 1. janvāri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū Q jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.29. Sākot ar 2017. gada 1. oktobri, līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, var atteikties laist tirgū R jaudas diapazonā iekļautos motorus ar mainīgu apgriezienu skaitu vai motoru saimes, kas ir paredzēti uzstādīšanai 11.19. punktā noteiktajos transportlīdzekļos un kas neatbilst šiem noteikumiem, kuros veikta 03. grozījumu sērija.
- 11.30. Atkāpjoties no 11.25.–11.29. punktā paredzētajām prasībām, līgumslēdzējas puses, kas piemēro šos noteikumus, pārceļ visus iepriekšējos punktus norādītos datumus par diviem gadiem attiecībā uz motoriem, kuri ir ražoti pirms minētajiem datumiem.

12. PAR APSTIPRINĀJUMA TESTU VEIKŠANU ATBILDĪGO TEHNISKO DIENESTU, KĀ ARĪ TIPA APSTIPRINĀTĀJU IESTĀŽU NOSAUKUMI UN ADRESES

Tās 1958. gada nolīguma līgumslēdzējas puses, kuras piemēro šos noteikumus, paziņo Apvienoto Nāciju Organizācijas sekretariātam to tehnisko dienestu nosaukumus un adreses, kas atbildīgi par apstiprināšanas testu veikšanu, kā arī to tipa apstiprinātāju iestāžu nosaukumus un adreses, kuras piešķir apstiprinājumu un kurām jānosūta veidlapas, kas apliecina citās valstīs izdotu apstiprinājumu, tā attiecinājumu uz citu tipu, noraidījumu vai atsaukumu.

1.A PIELIKUMS

Informācijas dokuments Nr. ..., kurš attiecas uz tipa apstiprinājumu un kurā minēti pasākumi, kas jāveic, lai samazinātu visurgājējā tehnikā uzstādāmu iekšdedzes motoru gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju

Atskaites motors / motora tips ⁽¹⁾:

1. Vispārīga informācija

1.1. Marka (uzņēmuma nosaukums):

1.2. Atskaites motora un (attiecīgā gadījumā) saimes motora(-u) tips un komercapraksts:

1.3. Ražotāja tipa kodējums, kā tas norādīts uz motora(-iem):

1.4. Tās tehnikas specifikācija, kuru paredzēts piedzīt ar motoru ⁽²⁾:

1.5. Ražotāja nosaukums un adrese:

Ražotāja pilnvarotā pārstāvja (ja tāds ir) nosaukums un adrese:

1.6. Motora identifikācijas numura izvietojums, kodēšana un piestiprināšanas metode

1.7. Apstiprinājuma marķējuma piestiprināšanas vieta un veids:

1.8. Montāžas uzņēmuma(-u) adrese(-es):

Pievienotie dokumenti

1.1. (Atskaites) motora(-u) galvenie parametri (sk. 1. papildinājumu)

1.2. Motoru saimes galvenie parametri (sk. 2. papildinājumu)

1.3. Vienas motoru saimes motoru tipu galvenie parametri (sk. 3. papildinājumu)

2. Ar motoru saistīto mobilās tehnikas daļu (ja tādas ir) parametri

3. Atskaites motora fotoattēli

4. Citu pievienoto dokumentu saraksts, ja tādi ir

Datums, lieta

⁽¹⁾ Lieko svītrot.

⁽²⁾ Precizē pielaidi.

1. papildinājums

(Atskaites) motora galvenie parametri

1. Motora apraksts
- 1.1. Ražotājs:
- 1.2. Ražotāja motora kods:
- 1.3. Darbības cikls: četraktu/divtaktu ⁽¹⁾
- 1.4. Cilindra diametrs: mm
- 1.5. Virzuļa gājiens: mm
- 1.6. Cilindru skaits un izvietojums:
- 1.7. Motora darba tilpums: cm³
- 1.8. Nominālais apgriezienu skaits:
- 1.9. Apgriezienu skaits pie maksimālā griezes momenta:
- 1.10. Tilpuma kompresijas pakāpe ⁽²⁾:
- 1.11. Iekšdedzes sistēmas apraksts:
- 1.12. Degkamas un virzuļa galvas rasējums(-i):
- 1.13. Ieplūdes un izplūdes atveru minimālais šķērsriezuma laukums:
- 1.14. Dzeses sistēma
 - 1.14.1. Šķidrumsdzese
 - 1.14.1.1. Šķidruma raksturojums:
 - 1.14.1.2. Cirkulācijas sūkņi(-ņi): ir/nav ⁽¹⁾
 - 1.14.1.3. Raksturojums vai marka(-as) un tips(-i) (attiecīgā gadījumā):
 - 1.14.1.4. Piedziņas pārnēsmauskaitlis(-ļi) (attiecīgā gadījumā):
 - 1.14.2. Gaisdedze
 - 1.14.2.1. Ventilators: ir/nav ⁽¹⁾
 - 1.14.2.2. Raksturojums vai marka(-as) un tips(-i) (attiecīgā gadījumā):
 - 1.14.2.3. Piedziņas pārnēsmauskaitlis(-ļi) (attiecīgā gadījumā):
- 1.15. Ražotāja atļautā temperatūra
 - 1.15.1. Šķidrumsdzese: maksimālā temperatūra pie izplūdes: K
 - 1.15.2. Gaisdzese: atskaite punkts:
 - Maksimālā temperatūra atskaite punktā: K
 - 1.15.3. Maksimālā turbopūtes gaisa izplūdes temperatūra pie ieplūdes starpdzesētājā (attiecīgos gadījumos): K

⁽¹⁾ Lieko svītrot.⁽²⁾ Precizē pielaidi.

- 1.15.4. Maksimālā izplūdes temperatūra tajā izplūdes caurules(-ļu) punktā, kas piekļaujas izplūdes kolektora(-u) ārējam(-iem) atlokam(-iem): K
- 1.15.5. Degvielas temperatūra: minimālā: K
.....maksimālā: K
- 1.15.6. Smērvielas temperatūra: minimālā: K
.....maksimālā: K
- 1.16. Turbopūte: ir/nav ⁽¹⁾
- 1.16.1. Marka:
- 1.16.2. Tips:.....
- 1.16.3. Sistēmas apraksts (piem., attiecīgā gadījumā — maksimālais turbopūtes spiediens, spiediena samazināšanas vārsts):.....
- 1.16.4. Starpdzesētājs: ir/nav ⁽¹⁾
- 1.17. Ieplūdes sistēma: maksimālais pieļaujamais ieplūdes retinājums pie motora nominālā apgriezienu skaita un pie 100 % slodzes: kPa
- 1.18. Izplūdes sistēma: maksimālais pieļaujamais izplūdes pretspiediens pie motora nominālā apgriezienu skaita un 100 % slodzes: kPa
2. Pasākumi gaisa piesārņojuma mazināšanai
- 2.1. Ierīce kartera gāzu pārstrādei: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2. Papildu piesārņojuma novēršanas ierīces (ja tādas ir un ja uz tām neattiecas cita pozīcija)
- 2.2.1. Katalītiskais neitralizators: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Marka(-as):.....
- 2.2.1.2. Tips(-i):.....
- 2.2.1.3. Katalītisko neitralizatoru un elementu skaits:.....
- 2.2.1.4. Katalītiskā(-o) neitralizatora(-u) izmēri un tilpums:.....
- 2.2.1.5. Katalītiskās reakcijas tips:.....
- 2.2.1.6. Dārgmetālu kopējais saturs:.....
- 2.2.1.7. Relatīvā koncentrācija:.....
- 2.2.1.8. Substrāts (struktūra un materiāls):.....
- 2.2.1.9. Šūnu blīvums:.....
- 2.2.1.10. Katalītiskā(-o) neitralizatora(-u) korpusa tips:.....
- 2.2.1.11. Katalītiskā(-o) neitralizatora(-u) novietojums (vieta(-as) un maksimālais/minimālais attālums līdz motoram):.....
- 2.2.1.12. Normālās ekspluatācijas temperatūras diapazons (K):.....
- 2.2.1.13. Izmantojamais reaģents (attiecīgā gadījumā):.....
- 2.2.1.13.1. Katalītiskajai reakcijai nepieciešamā reaģenta tips un koncentrācija:.....
- 2.2.1.13.2. Reaģenta normālās darba temperatūras diapazons:.....

- 2.2.1.13.3. Starptautiskais standarts (attiecīgā gadījumā):.....
- 2.2.1.14. NO_x sensors: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.2. Skābekļa sensors: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Marka(-as):.....
- 2.2.2.2. Tips:.....
- 2.2.2.3. Novietojums:.....
- 2.2.3. Gaisa iesmidzināšana: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tips (gaisa impulss, gaisa sūknis utt.):.....
- 2.2.4. EGR: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Īpašības (dzesēts/nedzesēts, augsts spiediens / zems spiediens u. c.):.....
- 2.2.5. Daļiņu uztvērējs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Daļiņu uztvērēja izmēri un tilpums:.....
- 2.2.5.2. Daļiņu uztvērēja tips un konstrukcija:.....
- 2.2.5.3. Novietojums (vieta(-as) un maksimālais/minimālais attālums līdz motoram):.....
- 2.2.5.4. Reģenerācijas metodes vai sistēmas apraksts un/vai rasējums:.....
- 2.2.5.5. Normālas darbības temperatūras (K) un spiediena (kPa) diapazons:.....
- 2.2.6. Citas sistēmas: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Apraksts un darbība:.....
3. Degvielas padeve
- 3.1. Padeves sūknis
- Spiediens ⁽²⁾ vai raksturlielumu diagramma:kPa
- 3.2. Iesmidzināšanas sistēma
- 3.2.1. Sūknis
- 3.2.1.1. Marka(-as):.....
- 3.2.1.2. Tips(-i):.....
- 3.2.1.3. Padeve: mm³ vienā taktī ⁽²⁾ vai ciklā, ja sūkņa darbības ātrums ir: min⁻¹ ar pilnu iesmidzināšanu,
vai arī raksturlielumu diagramma.
- Norādīt izmantoto metodi: uz motora / sūkņa standā ⁽¹⁾
- 3.2.1.4. Iesmidzināšanas apstaidze
- 3.2.1.4.1. Iesmidzināšanas apstaidzes līkne ⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Iesmidzināšanas iestatījums ⁽²⁾:
- 3.2.2. Iesmidzināšanas cauruļu sistēma
- 3.2.2.1. Garums: mm
- 3.2.2.2. Iekšējais diametrs: mm

- 3.2.3. Iesmidzinātājs(-i)
- 3.2.3.1. Marka(-as):.....
- 3.2.3.2. Tips(-i):.....
- 3.2.3.3. Atvēšanās spiediens ⁽²⁾ vai raksturlielumu diagramma: kPa
- 3.2.4. Apgriezienu regulators
- 3.2.4.1. Marka(-as):.....
- 3.2.4.2. Tips(-i):.....
- 3.2.4.3. Apgriezienu skaits, pie kura sāk darboties ierobežotājs, ja ir pilna slodze ⁽²⁾: min⁻¹
- 3.2.4.4. Maksimālie apgriezieni bez slodzes ⁽²⁾: min⁻¹
- 3.2.4.5. Apgriezienu skaits brīvgaitā ⁽²⁾: min⁻¹
- 3.3. Aukstās palaides sistēma
- 3.3.1. Marka(-as):.....
- 3.3.2. Tips(-i):.....
- 3.3.3. Apraksts:
4. Rezervēts
5. Gāzu sadales sistēma
- 5.1. Maksimālais vārsta gājiens un atvēruma un aizvēruma leņķi attiecībā pret maiņas punktiem vai līdzvērtīgi dati:.....
- 5.2. Atskaite un/vai iestatījuma diapazoni ⁽¹⁾
- 5.3. Maināma gāzu sadales sistēma (ja izmantojams un kur — pie ieplūdes un/vai izplūdes) ⁽¹⁾
- 5.3.1. Tips: nepārtrauktas darbības vai ieslēdzama/izslēdzama ⁽¹⁾
- 5.3.2. Sadales vārpstas nobīdes leņķis:
6. Rezervēts
7. Rezervēts

2. papildinājums

Motoru saimes galvenie parametri

1. Kopējie parametri ⁽¹⁾
 - 1.1. Sadedzes cikls:.....
 - 1.2. Dzesētājvide:
 - 1.3. Gaisa ieplūdes metode:.....
 - 1.4. Degkammeras tips/konstrukcija:.....
 - 1.5. Vārsts un atveru izvietojums 3/4 — konfigurācija, izmērs un skaits:
 - 1.6. Degvielas sistēma:
 - 1.7. Motora vadības sistēmas.....
Identitātes apliecinājums atbilstīgi rasējuma(-u) numuram(-iem):
 - 1.7.1. Turboplūdes dzesēšanas sistēma:.....
 - 1.7.2. Izplūdes gāzu recirkulācija ⁽²⁾:.....
 - 1.7.3. Ūdens iesmidzināšana/emulgēšana ⁽²⁾:
 - 1.7.4. Gaisa iesmidzināšana ⁽²⁾:.....
 - 1.8. Izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma ⁽³⁾:.....
Pierādījums identiskai (vai atskaites motoram — mazākajai) attiecībai: sistēmas darba tilpums / degvielas padeve uz vienu takti atbilstīgi diagrammas numuram(-iem):.....
2. Motoru saimes apraksts
 - 2.1. Motoru saimes nosaukums:.....
 - 2.2. Konkrētās saimes motoru specifikācija

	Atskaites motors (*)	Attiecīgās saimes motori (**)			
Motora tips					
Cilindru skaits					
Nominālais apgriezienu skaits (min ⁻¹)					
Degvielas padeve uz vienu takti (mm ³) pie nominālās lietderīgās jaudas					
Nominālā lietderīgā jauda (kW)					
Apgriezienu skaits pie maksimālās jaudas (min ⁻¹)					
Maksimālā lietderīgā jauda (kW)					
Apgriezienu skaits pie maksimālā griezes momenta (min ⁻¹)					
Degvielas padeve uz vienu takti (mm ³) pie maksimālā griezes momenta					
Maksimālais griezes moments (Nm)					

⁽¹⁾ Lieko svītrot.⁽²⁾ Precizē pielaidi.⁽³⁾ Ja nepiemēro, norāda "nepiemēro".

	Atskaites motors (*)	Attiecīgās saimes motori (**)			
Mazākais apgriezienu skaits brīvgaitā (min^{-1})					
Cilindru darba tilpums (% no lielākā darba tilpuma)	100				
(*) Sīkāki dati 1. papildinājumā.					
(**) Sīkāki dati 3. papildinājumā.					

- 2.3. Papildus minētajiem datiem tipa apstiprinātājai iestādei par katru motoru saimē ietilpstošo motora tipu iesniedz 1.B pielikuma 3. papildinājumā pieprasīto informāciju.

3. papildinājums

Vienas motoru saimes motoru tipu būtiskie parametri

1. Motora apraksts
- 1.1. Ražotājs:
- 1.2. Ražotāja motora kods:
- 1.3. Darbības cikls: četrtaktu/divtaktu ⁽¹⁾
- 1.4. Cilindra diametrs:mm
- 1.5. Virzuļa gājiens:mm
- 1.6. Cilindru skaits un izvietojums:
- 1.7. Motora darba tilpums:cm³
- 1.8. Nominālais apgriezienu skaits:
- 1.9. Apgriezienu skaits pie maksimālā griezes momenta:
- 1.10. Tilpuma kompresijas pakāpe ⁽²⁾
- 1.11. Iekšdedzes sistēmas apraksts:
- 1.12. Degkameras un virzuļa galvas rasējums(-i)
- 1.13. Ieplūdes un izplūdes atveru minimālais šķērsriezuma laukums:
- 1.14. Dzeses sistēma
- 1.14.1. Šķidrumsdzese
- 1.14.1.1. Šķidruma raksturojums:
- 1.14.1.2. Cirkulācijas sūkņi(-ņi): ir/nav ⁽¹⁾
- 1.14.1.3. Raksturojums vai marka(-as) un tips(-i) (attiecīgā gadījumā):
- 1.14.1.4. Piedziņas pānesumskaitlis(-li) (attiecīgā gadījumā):
- 1.14.2. Gaisdedze
- 1.14.2.1. Ventilators: ir/nav ⁽¹⁾
- 1.14.2.2. Raksturojums vai marka(-as) un tips(-i) (attiecīgā gadījumā):
- 1.14.2.3. Piedziņas pānesumskaitlis(-li) (attiecīgā gadījumā):
- 1.15. Ražotāja atļautā temperatūra
- 1.15.1. Šķidrumsdzese: maksimālā temperatūra pie izplūdes: K
- 1.15.2. Gaisdzese: atskaites punkts:
- Maksimālā temperatūra atskaites punktā: K
- 1.15.3. Maksimālā turbopūtes gaisa izplūdes temperatūra pie ieplūdes starpdzesētājā (attiecīgos gadījumos): K
- 1.15.4. Maksimālā izplūdes temperatūra tajā izplūdes caurules(-ļu) punktā, kas piekļaujas izplūdes kolektora(-u) ārējam(-iem) atlokam(-iem): K
- 1.15.5. Degvielas temperatūra:minimālā: K
-maksimālā: K
- 1.15.6. Smērvielas temperatūra:minimālā: K
-maksimālā: K

⁽¹⁾ Lieko svītrot.⁽²⁾ Precizē pielaidi.

- 1.16. Turbopūte: ir/nav ⁽¹⁾
- 1.16.1. Marka:
- 1.16.2. Tips:
- 1.16.3. Sistēmas apraksts (piem., attiecīgā gadījumā — maksimālais turbopūtes spiediens, spiediena samazināšanas vārsts):
- 1.16.4. Starpdzesētājs: ir/nav ⁽¹⁾
- 1.17. Ieplūdes sistēma: maksimālais pieļaujamais ieplūdes retinājums pie motora nominālā apgriezienu skaita un pie 100 % slodzes:kPa
- 1.18. Izplūdes sistēma: maksimālais pieļaujamais izplūdes pretspiediens pie motora nominālā apgriezienu skaita un 100 % slodzes:kPa
2. Pasākumi gaisa piesārņojuma mazināšanai
- 2.1. Ierīce kartera gāzu pārstrādei: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2. Papildu piesārņojuma novēršanas ierīces (ja tādas ir un ja uz tām neattiecas cita pozīcija)
- 2.2.1. Katalītiskais neitralizators: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Marka(-as):
- 2.2.1.2. Tips(-i):
- 2.2.1.3. Katalītisko neitralizatoru un elementu skaits:
- 2.2.1.4. Katalītiskā(-o) neitralizatora(-u) izmēri un tilpums:
- 2.2.1.5. Katalītiskās reakcijas tips:
- 2.2.1.6. Dārgmetālu kopējais saturs:
- 2.2.1.7. Relatīvā koncentrācija:
- 2.2.1.8. Substrāts (struktūra un materiāls):
- 2.2.1.9. Šūnu blīvums:
- 2.2.1.10. Katalītiskā(-o) neitralizatora(-u) korpusa tips:
- 2.2.1.11. Katalītiskā(-o) neitralizatora(-u) novietojums (vieta(-as) un maksimālais/minimālais attālums līdz motoram):
- 2.2.1.12. Normālās ekspluatācijas temperatūras diapazons (K):
- 2.2.1.13. Izmantojamais reaģents (attiecīgā gadījumā):
- 2.2.1.13.1. Katalītiskajai reakcijai nepieciešamā reaģenta tips un koncentrācija:
- 2.2.1.13.2. Reaģenta normālās darba temperatūras diapazons:
- 2.2.1.13.3. Starptautiskais standarts (attiecīgā gadījumā):
- 2.2.1.14. NO_x sensors: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.2. Skābekļa sensors: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Marka(-as):
- 2.2.2.2. Tips:
- 2.2.2.3. Novietojums:
- 2.2.3. Gaisa iesmidzināšana: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tips (gaisa impulss, gaisa sūknis utt.):
- 2.2.4. EGR: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Īpašības (dzesēts/nedzesēts, augsts spiediens / zems spiediens u. c.):
- 2.2.5. Daļiņu uztvērējs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Daļiņu uztvērēja izmēri un tilpums:
- 2.2.5.2. Daļiņu uztvērēja tips un konstrukcija:

- 2.2.5.3. Novietojums (vieta(-as) un maksimālais/minimālais attālums līdz motoram):
- 2.2.5.4. Reģenerācijas metodes vai sistēmas apraksts un/vai rasējums:
- 2.2.5.5. Normālas darbības temperatūras (K) un spiediena (kPa) diapazons:
- 2.2.6. Citas sistēmas: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Apraksts un darbība:
3. Degvielas padeve
- 3.1. Padeves sūkņi
- Spiediens ⁽²⁾ vai raksturlielumu diagramma:kPa
- 3.2. Iesmidzināšanas sistēma
- 3.2.1. Sūkņi
- 3.2.1.1. Marka(-as):
- 3.2.1.2. Tips(-i):
- 3.2.1.3. Padeve: mm³ vienā taktī ⁽²⁾ vai ciklā, ja sūkņa darbības ātrums ir: min⁻¹ ar pilnu iesmidzināšanu, vai arī raksturlielumu diagramma.
- Norādīt izmantoto metodi: uz motora / sūkņa standā ⁽¹⁾
- 3.2.1.4. Iesmidzināšanas apstieidze
- 3.2.1.4.1. Iesmidzināšanas apstieidzes līkne ⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Iesmidzināšanas iestatījums ⁽²⁾:
- 3.2.2. Iesmidzināšanas cauruļu sistēma
- 3.2.2.1. Garums:mm
- 3.2.2.2. Iekšējais diametrs:mm
- 3.2.3. Iesmidzinātājs(-i)
- 3.2.3.1. Marka(-as):
- 3.2.3.2. Tips(-i):
- 3.2.3.3. Atvēršanās spiediens ⁽²⁾ vai raksturlielumu diagramma:kPa
- 3.2.4. Apgriezienu regulators
- 3.2.4.1. Marka(-as):
- 3.2.4.2. Tips(-i):
- 3.2.4.3. Apgriezienu skaits, pie kura sāk darboties ierobežotājs, ja ir pilna slodze ⁽²⁾:min⁻¹
- 3.2.4.4. Maksimālie apgriezieni bez slodzes ⁽²⁾:min⁻¹
- 3.2.4.5. Apgriezienu skaits brīvgaitā ⁽²⁾:min⁻¹
- 3.3. Aukstās palāides sistēma
- 3.3.1. Marka(-as):
- 3.3.2. Tips(-i):
- 3.3.3. Apraksts:
4. Rezervēts
5. Gāzu sadales sistēma
- 5.1. Maksimālais vārsta gājiens un atvēršanās un aizvēršanās leņķi attiecībā uz nāves punktiem vai līdzvērtīgiem datiem:

- 5.2. Atskaites un/vai iestatījuma diapazoni ⁽¹⁾
 - 5.3. Maināma gāzu sadales sistēma (ja izmantojams un kur — pie ieplūdes un/vai izplūdes) ⁽¹⁾
 - 5.3.1. Tips: nepārtrauktas darbības vai ieslēdzama/izslēdzama ⁽¹⁾
 - 5.3.2. Sadales vārpstas nobīdes leņķis:
 - 6. Rezervēts
 - 7. Rezervēts
-

1.B PIELIKUMS

MOTORU SAIMES PARAMETRI UN ATSKAITES MOTORA IZVĒLE

1. PARAMETRI MOTORU SAIMES DEFINĒŠANAI

1.1. Vispārīga informācija

Motoru saimi raksturo konstrukcijas parametri. Tie ir kopīgi visiem saimes motoriem. Motora ražotājs var noteikt, kuri motori ir piederīgi motoru saimei, ja vien tiek ievēroti 1.3. punktā noteiktie pieskaitāmības kritēriji. Motoru saimi apstiprina tipa apstiprinātāja iestāde. Ražotājs sniedz tipa apstiprinātājai iestādei atbilstīgu informāciju par vienas saimes motoru emisijas līmeņiem.

1.2. Īpaši gadījumi

1.2.1. Parametru mijiedarbība

Dažos gadījumos starp parametriem var notikt mijiedarbība, kas var izraisīt emisiju izmaiņas. Tas jāņem vērā, lai nodrošinātu, ka tikai motori ar līdzīgiem emisijas izplūdes gāzu parametriem tiek ietverti vienā saimē. Ražotājs identificē šādus gadījumus un par tiem informē tipa apstiprinātāju iestādi. To ņem vērā kā kritēriju jaunas motoru saimes izveidē.

1.2.2. Ierīces vai parametri, kuriem ir ievērojama ietekme uz emisijām

Tādu ierīču un komponentu gadījumā, kas nav uzskaitīti 1.3. punktā un kam ir ievērojama ietekme uz emisiju līmeni, ražotājs identificē šo aprīkojumu ar pamatota inženiertehniskā atzinuma palīdzību un to paziņo tipa apstiprinātājai iestādei. To ņem vērā kā kritēriju jaunas motoru saimes izveidē.

1.2.3. Papildu kritēriji

Papildus 1.3. punktā uzskaitītajiem parametriem ražotājs var noteikt papildu kritērijus, kas sniedz iespēju noteikt nelielāka izmēra saimes. Šiem parametriem nav obligāti jābūt parametriem, kas ietekmē emisiju līmeni.

1.3. Parametri motoru saimes definēšanai

1.3.1. Sadedzes cikls:

- a) divtaktu cikls,
- b) četraktu cikls,
- c) rotormotors;
- d) cits.

1.3.2. Cilindru konfigurācija

1.3.2.1. Cilindru pozīcija blokā:

- a) V,
- b) rindā,
- c) radiāli,
- d) cita (F, W utt.).

1.3.2.2. Cilindru relatīvā pozīcija

Viena bloka motori var piederēt pie vienas saimes, ja to cilindra diametra dimensijas vienam centram pret otru ir vienādas.

1.3.3. Dzesētājvide:

- a) gaiss,
- b) ūdens,
- c) eļļa.

1.3.4. Atsevišķu cilindru darba tilpums

Attiecībā uz motoriem, kuru cilindra darba tilpums ir $\geq 0,75 \text{ dm}^3$, — 85 % līdz 100 % no lielākā tilpuma motoru saimē.

Attiecībā uz motoriem, kuru cilindra darba tilpums ir $< 0,75 \text{ dm}^3$, — 70 % līdz 100 % no lielākā tilpuma motoru saimē.

1.3.5. Gaisa ieplūdes metode:

- a) dabiska vilkme,
- b) turbopūte,
- c) spiedienu rada ar uzpūtes gaisa dzesētāju.

1.3.6. Degkameras tips/konstrukcija:

- a) atvērta kamera,
- b) dalīta kamera,
- c) citi tipi.

1.3.7. Vārsti un atveres:

- a) konfigurācija,
- b) vārstu skaits cilindrā.

1.3.8. Degvielas padeves tips:

- a) sūkņis un (augsta spiediena) līnija un iesmidzinātājs,
- b) rindas sūkņis vai sadalītājsūkņis,
- c) vienības smidzinātājs,
- d) kopējā degvielas maģistrāle.

1.3.9. Dažādas iekārtas:

- a) izplūdes gāzu recirkulācija (EGR),
- b) ūdens iesmidzināšana,
- c) gaisa iesmidzināšana,
- d) citi.

1.3.10. Elektroniska vadības stratēģija

To, vai motoram ir vai nav elektronisks vadības bloks (ECU), uzskata par saimes pamatkritēriju.

Ja motoru kontrolē elektroniski, ražotājs norāda tehniskos elementus, skaidrojot šādu motoru grupēšanu vienā saimē, t. i., norādot iemeslus, kādēļ var sagaidīt, ka šie motori atbildīs tādām pašām emisijas prasībām.

Motoriem, ko kontrolē elektroniski, nav obligāti jāietilpst atšķirīgā saimē no tās, kurā ietilpst motori, ko kontrolē mehāniski. Vajadzībai nošķirt elektroniski kontrolējamus motorus no mehāniski kontrolējamajiem motoriem ir jāattiecas tikai uz degvielas iesmidzināšanas parametriem, piemēram, laiku, spiedienu, ātrumu, formu utt.

1.3.11. Izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas

Šādu ierīču funkcionēšanu un kombināciju uzskata par kritēriju pieskaitāmībai motoru saimei:

- a) oksidācijas katalizators,
- b) DeNO_x sistēma ar selektīvu NO_x samazināšanu (pievienojot samazinošu reaģentu),
- c) citas DeNO_x sistēmas,
- d) daļiņu uztvērējs ar pasīvo reģenerāciju,
- e) daļiņu uztvērējs ar aktīvo reģenerāciju,

f) citi daļiņu uztvērēji,

g) citas iekārtas.

Ja motors sertificēts bez pēcapstrādes sistēmas neatkarīgi no tā, vai tas ir atskaites motors vai pieder pie motoru saimes, šādu motoru, kas aprīkots ar oksidācijas katalizatoru (bez daļiņu uztvērēja), var iekļaut tajā pašā motoru saimē, ja tam nav nepieciešama degviela ar atšķirīgām īpašībām.

Ja tam nepieciešama degviela ar noteiktām īpašībām (piem., daļiņu uztvērējiem nepieciešami īpaši degvielas piemaisījumi reģenerācijas procesa nodrošināšanai), lēmumu par šāda motora iekļaušanu tajā pašā motoru saimē pamato ražotāja norādītie tehniskie elementi. Šie elementi norāda, ka aprīkotā motora sagaidāmais emisijas līmenis atbilst tādām pašām robežvērtībām kā neapstrādātā motora emisijas līmenis.

Ja motors sertificēts ar pēcapstrādes sistēmu neatkarīgi no tā, vai tas ir atskaites motors vai pieder pie motoru saimes, un tā atskaites motors aprīkots ar tādu pašu pēcapstrādes sistēmu, tad šādu motoru, ja tas nav aprīkots ar pēcapstrādes sistēmu, nedrīkst iekļaut tajā pašā motoru saimē.

2. ATSKAITES MOTORA IZVĒLE

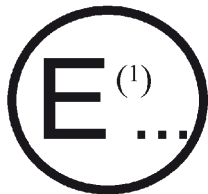
2.1. Attiecīgās saimes atskaites motora izvēles galvenais kritērijs ir lielākā degvielas padeve taktī atbilstīgi deklarētajiem maksimālajiem griezes momenta apgriezieniem. Ja šim galvenajam kritērijam atbilst divi vai vairāki motori, tad atskaites motoru izraugās pēc sekundārā kritērija — lielākā degvielas padeve taktī atbilstīgi nominālajam apgriezienu skaitam. Noteiktos apstākļos apstiprinātāja iestāde var secināt, ka lielāko emisiju saimē vislabāk var noteikt, testējot otru motoru. Tāpēc apstiprinātāja iestāde var izraudzīties papildu motoru testam, pamatojoties uz parametriem, kas liecina, ka šim motoram attiecīgajā saimē var būt vislielākā emisija.

2.2. Ja attiecīgās saimes motoriem ir citi mainīgie parametri un var uzskatīt, ka tie ietekmē izplūdes gāzu emisiju, šādi parametri jāidentificē un jāņem vērā atskaites motora izvēlē.

2. PIELIKUMS

PAZIŅOJUMS

(Maksimālais izmērs: A4 (210 x 297 mm))



izsniegusi: (administratīvās iestādes nosaukums)

.....

.....

.....

par ⁽²⁾: apstiprinājuma piešķiršanu
 apstiprinājuma paplašināšanu
 apstiprinājuma atteikumu
 apstiprinājuma anulēšanu
 pilnīgu ražošanas izbeigšanu

attiecībā uz kompresijaizdedzes motoru tipu vai saimi kā atsevišķu tehnisku vienību saistībā ar piesārņotāju emisiju saskaņā ar Noteikumiem Nr. 96

Apstiprinājuma Nr.: Paplašinājuma Nr.:

1. Motora tirdzniecības nosaukums vai preču zīme:
2. Motora tips(-i)
 - 2.1. Motoru saime:
 - 2.2. Motoru saimes jaudas diapazons:
 - 2.3. Mainīgs/nemainīgs apgriezienu skaits ⁽²⁾
 - 2.4. Motoru saimē iekļautie tipi:
 - 2.5. Pārbaudītais motora tips vai motoru saimes paraugs:
3. Ražotāja nosaukums un adrese:
4. Attiecīgā gadījumā ražotāja pārstāvja nosaukums un adrese:
5. Maksimālais pieļaujamais iekļūdes retinājums: kPa
6. Maksimālais pieļaujamais pretspiediens: kPa
7. Lietošanas ierobežojumi (ja tādi ir):
8. Emisiju līmeņi – galīgais testa rezultāts ar DF:

	NRSC	NRTC
CO (g/kWh)		
HC (g/kWh)		
NO _x (g/kWh)		
PM (g/kWh)		

9. Motors testa veikšanai iesniegts (datums):
10. Tehniskais dienests, kas ir atbildīgs par apstiprināšanas testa veikšanu:
11. Minētā dienesta izsniegtā testa protokola datums:
12. Minētā dienesta izsniegtā testa protokola numurs:
13. Motora apstiprinājuma marķējuma atrašanās vieta:
14. Vieta:
15. Datums:
16. Paraksts:
17. Šim paziņojumam ir pievienoti šādi dokumenti ar iepriekš minēto apstiprinājuma numuru:
 viens aizpildīts šo noteikumu 1.A pielikuma vai 1.B pielikuma eksemplārs (kopija) ar pievienotiem minētajiem rasējumiem un shēmām.

⁽¹⁾ Tās valsts pazīšanas numurs, kas piešķirusi/paplašinājusi/atteikusi/atsaukusi apstiprinājumu (sk. apstiprinājuma noteikumus šajos noteikumos).

⁽²⁾ Lieko svītrot.

1. papildinājums

Kompresijaizdedzes motoru testa protokols

Testa rezultāti ⁽¹⁾

Informācija par testa motoru

Motora tips:.....

Motora identifikācijas numurs:.....

1. Informācija par testa veikšanu:

1.1. Testā izmantotā etalondegviela

1.1.1. Cetānskaitlis:.....

1.1.2. Sēra saturs:.....

1.1.3. Blīvums:.....

1.2. Smērviena

1.2.1. Marka(-as):.....

1.2.2. Tips(-i):.....

(norādīt eļļas īpatsvaru maisījumā, ja smērvielu un degvielu sajauc)

1.3. Ar motoru darbināms aprīkojums (vajadzības gadījumā)

1.3.1. Uzskaitījums un identifikācijas dati:

1.3.2. Pie norādītā motora apgriezienu skaita absorbētā jauda (kā norādījis ražotājs):

Jauda, ko absorbē ar motoru darbināmais aprīkojums pie motora dažāda apgriezienu skaita ⁽²⁾ ⁽³⁾ ņemot vērā 7. pielikumu			
Aprīkojums	Starpapgriezienu skaits (vajadzības gadījumā)	Apgriezienu skaits pie maksimālās jaudas (ja atšķiras no nominālās vērtības)	Nominālais apgriezienu skaits ⁽⁴⁾
Kopā:			

1.4. Motora darbības rādītāji

1.4.1. Motora apgriezienu skaits:

Brīvgaite:min⁻¹Starpapgriezienu skaits:min⁻¹Maksimālā jauda:min⁻¹Nominālais apgriezienu skaits ⁽⁵⁾:min⁻¹⁽¹⁾ Vairāku atskaites motoru gadījumā jāsniedz ziņas par katru no tiem.⁽²⁾ Lieko svītrot.⁽³⁾ Nedrīkst būt lielāka par 10 % no testa laikā izmērītās jaudas.⁽⁴⁾ Norādīt vērtības pie motora apgriezienu skaita, kas atbilst 100 % normētajam apgriezienu skaitam, ja NRSC testā izmanto šo apgriezienu skaitu.⁽⁵⁾ Norādīt motora apgriezienu skaitu, kas atbilst 100 % normētajam apgriezienu skaitam, ja NRSC testā izmanto šo apgriezienu skaitu.

1.4.2. Motora jauda ⁽⁶⁾

Nosacījums	Jaudas iestatījums (kW) pie motora dažāda apgriezienu skaita		
	Starpapgriezienu skaits (vajadzības gadījumā)	Apgriezieni pie maksimālās jaudas (ja atšķiras no nominālās vērtības)	Nominālais apgriezienu skaits ⁽⁷⁾
Testā izmērītā maksimālā jauda pie norādītā testa apgriezienu skaita (kW) (a)			
Ar motoru darbināmā aprīkojuma absorbētā kopējā jauda saskaņā ar šā papildinājuma 1.3.2. punktu, ievērojot 7. pielikumu (kW) (b)			
Lietderīgā motora jauda, kas noteikta 2.1.49. punktā (kW) (c)			
$c = a + b$			

2. Informācija par NRSC testa veikšanu:

2.1. Dinamometra iestatījums (kW)

Slodzes procenti	Dinamometra iestatījums (kW) pie motora dažāda apgriezienu skaita	
	Starpapgriezienu skaits (vajadzības gadījumā)	Nominālais apgriezienu skaits ⁽⁷⁾
10 (vajadzības gadījumā)		
25 (vajadzības gadījumā)		
50		
75		
100		

2.2. Motora/ atskaites motora emisijas rezultāti ⁽⁸⁾Pasliktināšanās koeficients (DF): aprēķināts/fiksēts ⁽⁸⁾Norādīt DF vērtības un emisijas rezultātus šajā tabulā ⁽⁷⁾:

NRSC tests					
DF reizināt/saskaitīt ⁽⁸⁾	CO	HC	NO _x	PM	
Emisija	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO ₂ (g/kWh)
Testa rezultāts					
Testa galarezultāts ar DF					

⁽⁶⁾ Nekoriģēta jauda, ko mēra saskaņā ar 2.1.49. punktu.⁽⁷⁾ Aizstāt ar vērtībām pie motora apgriezienu skaita, kas atbilst 100 % normētajam apgriezienu skaitam, ja NRSC testā izmanto šo apgriezienu skaitu.⁽⁸⁾ Lieko svītrot.

Papildu kontroles laukuma testa punkti (vajadzības gadījumā)						
Emisija testa punktā	Motora apgriezienu skaits	Jauda (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Testa rezultāts 1						
Testa rezultāts 2						
Testa rezultāts 3						

2.3. NRSC testā izmantotā paraugu ņemšanas sistēma:

2.3.1. Gāzveida emisija ⁽⁹⁾.....

2.3.2. PM ⁽⁹⁾:

2.3.2.1. Metode ⁽⁸⁾: viens/vairāki filtri

3. Informācija par NRTC testa veikšanu (ja piemērojams) ⁽¹⁰⁾:

3.1. Motora/ atskaites motora emisijas rezultāti ⁽⁸⁾

Pasliktināšanās koeficients (DF): aprēķināts/fiksēts ⁽⁸⁾

Norādīt DF vērtības un emisijas rezultātus turpmāk norādītajā tabulā ⁽⁹⁾.

Motoriem ar jaudas diapazonu Q un R ziņo ar reģenerāciju saistītos datus.

NRTC tests						
DF reizināt/saskaitīt ⁽⁸⁾	CO	HC	NO _x		PM	
Emisija	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)	
Aukstā palaide						
Emisija	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO ₂ (g/kWh)
Karstā palaide bez reģenerācijas						
Karstā palaide ar reģenerāciju ⁽⁸⁾						
k _{r,u} (reizināt/saskaitīt) ⁽⁸⁾ k _{r,d} (reizināt/saskaitīt) ⁽⁸⁾						
Svērtais testa rezultāts						
Galīgais testa rezultāts ar DF						

Cikla darbība karstajai palaidei bez reģenerācijas kWh

3.2. NRTC testā izmantotā paraugu ņemšanas sistēma:

Gāzveida emisijas ⁽⁹⁾:

PM ⁽⁹⁾:

Metode ⁽⁸⁾: viens/vairāki filtri

⁽⁹⁾ Norādiet sistēmas numuru, kā noteikts attiecīgā gadījumā šo noteikumu 4.A pielikuma 4. papildinājumā vai 4.B pielikuma 9. punktā.

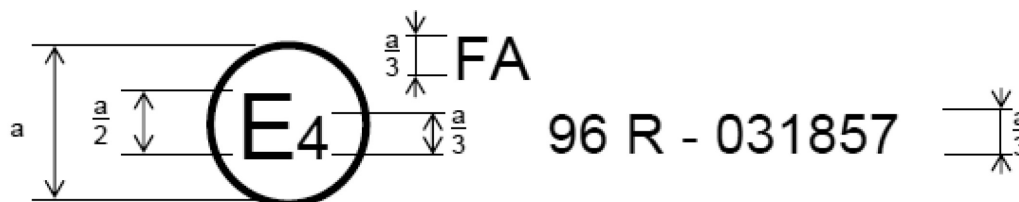
⁽¹⁰⁾ Vairāku standarta motoru gadījumā norādīt katram atsevišķi.

3. PIELIKUMS

APSTIPRINĀJUMA MARĶĒJUMA IZVIETOJUMS

A paraugs

(Sk. šo noteikumu 4.4. punktu)

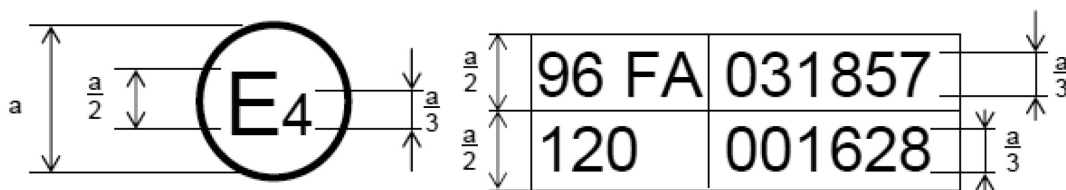


a = vismaz 8 mm

Motoram piestiprinātais apstiprinājuma marķējums norāda, ka attiecīgais motora tips ir apstiprināts Nīderlandē (E4) saskaņā ar Noteikumiem Nr. 96 (atbilstīgi F jaudas diapazonam atbilstošajam līmenim kā motors ar mainīgu apgriezienu skaitu, kas apzīmēts ar burtu "A") un tā apstiprinājuma numurs ir 031857. Pirmie divi apstiprinājuma numura cipari norāda, ka apstiprinājuma piešķiršanas dienā Noteikumi Nr. 96 jau bija grozīti (03. grozījumu sērija).

B paraugs

(Sk. šo noteikumu 4.5. punktu)



a = 8 mm min

Motoram piestiprinātais apstiprinājuma marķējums norāda, ka attiecīgais motora tips ir apstiprināts Nīderlandē (E4) saskaņā ar Noteikumiem Nr. 96 (atbilstīgi F jaudas diapazonam atbilstošajam līmenim kā motors ar mainīgu apgriezienu skaitu, kas apzīmēts ar burtu "A") un Noteikumiem Nr. 120. Pirmie divi apstiprinājuma numura cipari norāda, ka apstiprinājuma piešķiršanas dienā Noteikumi Nr. 96 jau bija grozīti (03. grozījumu sērija) un Noteikumi Nr. 120 bija sākotnējā redakcijā.

4.A PIELIKUMS

GĀZVEIDA UN DAĻIŅVEIDA PIESĀRŅOTĀJU EMISIJAS NOTEIKŠANAS METODE

1. IEVADS

1.1. Šajā pielikumā aprakstīta gāzveida un daļiņveida piesārņotāju noteikšanas metode testējamo motoru emisijā.

Piemēro turpmāk izklāstītos testa ciklus.

NRSC (visurgājējas tehnikas motora tests stacionārā fāzē), ko izmanto oglekļa oksīda, ogļūdeņražu, slāpekļa oksīda un daļiņu emisijas noteikšanai visiem šo noteikumu 1.1., 1.2. un 1.3. punktā aprakstīto motoru jaudas diapazoniem, un NRTC (visurgājējas tehnikas motora tests pārejas fāzē), ko izmanto oglekļa oksīda, ogļūdeņražu, slāpekļa oksīda un daļiņu emisijas noteikšanai šo noteikumu 1.1. un 1.2. punktā aprakstīto motoru L un turpmākajiem jaudas diapazoniem.

Gāzveida un daļiņveida komponentus no testēšanai iesniegtā motora mēra, izmantojot 4.A pielikuma 4. papildinājumā aprakstītās metodes.

Var tikt akceptētas citas sistēmas vai analizatori, ja tie dod rezultātus, kas ir līdzvērtīgi ar šādām atsaucēs sistēmām iegūtiem rezultātiem:

- a) gāzveida emisijai, ko mēra neapstrādātām izplūdes gāzēm — 4.A pielikuma 4. papildinājuma 2. attēlā parādītajai sistēmai;
- b) gāzveida emisijai, ko mēra pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas atšķaidītajām izplūdes gāzēm — 4.A pielikuma 4. papildinājuma 3. attēlā parādītajai sistēmai;
- c) daļiņu emisijai — 4.A pielikuma 4. papildinājuma 13. attēlā parādītajai pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmai, kas darbojas ar atsevišķu filtru katram režīmam.

Sistēmu līdzvērtību noteic, pamatojoties uz septiņu (vai vairāk) testa ciklu atbilstības pētījumu attiecīgajā sistēmā un kādā no minētajām standarta sistēmām.

Līdzvērtības kritēriju definē kā cikla svērto vidējo emisijas lielumu sakrišanu $\pm 5\%$ robežās. Izmantojamais cikls ir dots 4.A pielikuma 3.6.1. punktā.

Lai noteikumos iekļautu jaunu sistēmu, līdzvērtības noteikšanas pamatā ir atkārtojamības un atveidojamības aprēķins, kas aprakstīts ISO 5725.

1.2. Testu veic motoram, kas ir uzmontēts testa stendam un pievienots dinamometram.

1.3. Mērīšanas princips

Pie mērāmās motora izplūdes gāzu emisijas pieder gāzveida komponenti (oglekļa oksīds, kopējie ogļūdeņraži un slāpekļa oksīdi) un daļiņas. Turklāt oglekļa dioksīdu bieži izmanto kā marķiergāzi, lai noteiktu atšķaidīšanas pakāpi daļējas vai pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās. Saskaņā ar labu inženiertehnisko praksi oglekļa dioksīda vispārīgais mērījums ir lielisks līdzeklis mērīšanas problēmu atklāšanai testā.

1.3.1. NRSC tests

Paredzētajos iesildīta motora dažādajos ekspluatācijas apstākļos iepriekš minēto izplūdes gāzu emisijas daudzumus nepārtraukti pārbauda, ņemot paraugu no neapstrādātas izplūdes gāzes. Testa cikls sastāv no vairākiem apgriezienu un griezes (slodzes) režīmiem, kas atbilst tipiskajam dīzeļmotoru ekspluatācijas diapazonam. Katrā režīmā noteic katra gāzveida piesārņotāja koncentrāciju, izplūdes gāzu plūsmu un jaudu un sver mērījumu vienības (pamatojoties uz svēruma koeficientiem vai paraugu ņemšanas laiku). Daļiņu paraugu atšķaida ar kondicionētu apkārtējo gaisu. Visā testa procedūras laikā ņem vienu paraugu, ko sakrāj piemērotos filtros.

Kā alternatīvu attiecībā uz diskrētā režīma cikliem var paņemt paraugu uz atsevišķiem filtriem (uz viena filtra katram režīmam) un aprēķināt ciklā svērtos rezultātus.

Katra piesārņotāja emisiju gramos uz kilovatstundu aprēķina, kā aprakstīts šā pielikuma 3. papildinājumā.

1.3.2. NRTC tests

Pārejas fāzei paredzēto testu, kurā stingti ievēroti visurgājējai teknikai uzstādītu dīzeļmotoru darbības apstākļi, veic divas reizes:

a) pirmo reizi (aukstā palaide) pēc tam, kad motors ir izturēts līdz istabas temperatūrai un motora dzesēšanas šķidrums un eļļa, pēcspārdes sistēmu un visu motora kontroles papildu ierīču temperatūra ir stabilizējusies intervālā starp 20 °C un 30 °C;

b) otro reizi (karstā palaide) — pēc divdesmit minūšu izturēšanas siltumā, laika atskaiti sākot tūlīt pēc aukstās palaišanas cikla beigām.

Šajā testā nosaka iepriekš minētos piesārņotājus. Tests sastāv no aukstās palaišanas cikla, kas seko motora dabiskai vai piespiedu dzesēšanai, siltumā turēšanas perioda un karstās palaišanas cikla, kā rezultātā tiek aprēķinātas jauktās emisijas. Izmantojot motora griezes momenta un apgriezienu skaita signālus no motora dinamometra, nosaka jaudas attiecību pret cikla ilgumu un šādi iegūst darbu, ko motors veicis cikla norisē. Gāzveida komponentu koncentrāciju nosaka visā cikla norisē vai nu neatšķaidītās izplūdes gāzēs, integrējot analizatora signālu saskaņā ar šā pielikuma 3. papildinājumu, vai atšķaidītās izplūdes gāzēs CVS pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmā, integrējot vai izmantojot paraugu ņemšanas maisu saskaņā ar šā pielikuma 3. papildinājumu. Attiecībā uz daļiņām ņem proporcionālu paraugu no atšķaidītām izplūdes gāzēm, šo paraugu ievācot uz noteikta filtra un tālāk atšķaidot vai nu daļēji, vai pilno plūsmu. Atkarībā no izmantotās metodes visā cikla norisē nosaka atšķaidīto vai neatšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas ātrumu, lai aprēķinātu piesārņotāju masas emisijai atbilstīgās vērtības. Masas emisijas vērtības un motora veiktā darba attiecība raksturo to, cik gramus konkrētā piesārņotāja motors izdala vienā kilovatstundā.

Emisiju (g/kWh) mēra gan aukstās palaišanas, gan karstās palaišanas ciklā. Kopējo ar koeficientu vērtēto emisiju aprēķina, aukstās palaišanas rezultātam piešķirot 10 % svērumu un karstās palaišanas rezultātam piešķirot 90 % svērumu. Kopējai ar koeficientu vērtētajai emisijai jāatbilst robežlielumam.

1.4. Testa parametru simboli

Simbols	Vienība	Termins
A_p	m^2	Izokinētiskās parauga ņemšanas zondes šķēsgriezuma laukums
A_T	m^2	Izplūdes caurules šķēsgriezuma laukums
<i>aver</i>		Svērtās vidējās vērtības:
	m^3/h	tilpuma plūsmai,
	kg/h	masas plūsmai,
	g/kWh	īpatnējai emisijai.
α	—	Skābekļa un oglekļa attiecība degvielā
C_1	—	Vienam oglekļa atomam ekvivalents ogļūdeņradis
<i>conc</i>	ppm	Koncentrācija (ar sufiksu komponentu Tilpuma % nosaukšanu)
<i>conc_c</i>	ppm	Fona koriģētā koncentrācija Tilpuma %
<i>conc_d</i>	ppm	Atšķaidīšanas gaisa koncentrācija Tilpuma %
DF	—	Atšķaidījuma pakāpe
f_a	—	Laboratorijas gaisa ietekmes koeficients
F_{FH}	—	Degvielai īpatnējs koeficients, ko izmanto koncentrācijas pārrēķinam no mitra stāvokļa uz sausu stāvokli skābekļa un oglekļa attiecībai
G_{AIRW}	kg/h	Izplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
G_{AIRD}	kg/h	Izplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz sausa pamata
G_{DILW}	kg/h	Atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
G_{EDFW}	kg/h	Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
G_{EXHW}	kg/h	Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata

Simbols	Vienība	Termins
G_{FUEL}	kg/h	Degvielas masas plūsmas ātrums
G_{TOTW}	kg/h	Atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
H_{REF}	g/kg	Absolūtā mitruma etalonvērtība (10,71 g/kg) NO_x un daļiņu mitruma korekcijas koeficientu aprēķinam
H_a	g/kg	Ieplūdes gaisa absolūtais mitrums
H_d	g/kg	Atšķaidīšanas gaisa absolūtais mitrums
i	—	Indekss atsevišķa režīma apzīmēšanai
K_H	—	NO_x mitruma korekcijas koeficients
K_p	—	Daļiņu mitruma korekcijas koeficients
$K_{W,a}$	—	Korekcijas koeficients ieplūdes gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru
$K_{W,d}$	—	Korekcijas koeficients atšķaidīšanas gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru
$K_{W,e}$	—	Korekcijas koeficients atšķaidītu izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz mitrām
$K_{W,r}$	—	Korekcijas koeficients neatšķaidītu izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz mitrām
L	%	Griezes moments procentos no testa ātruma maksimālā griezes momenta
$mass$	g/h	Indekss izmešu masas plūsmas ātruma apzīmēšanai
M_{DIL}	kg	Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa
M_{SAM}	kg	Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa
M_d	mg	Atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa
M_f	mg	Savākto daļiņu parauga masa
p_a	kPa	Motora ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (ISO 3046 p_{sy} = PSY testa vide)
p_B	kPa	Kopējais atmosfēras spiediens (ISO 3046: P_x = PX vietas vides kopējais spiediens; P_y = PY testa vides kopējais spiediens)
p_d	kPa	Atšķaidīšanas gaisa piesātināta tvaika spiediens
p_s	kPa	Sausas atmosfēras spiediens
P	kW	Jauda, nekoriģētas bremzes
P_{AE}	kW	Paziņotā kopējā jauda, kuru absorbējušas papildiekārtas, kas ir uzstādītas testa motoram un kas nav paredzētas šo noteikumu 2.1.49. punktā
P_M	kW	Izmērītā maksimālā jauda testa ātrumā un testa apstākļos (sk. 1.A pielikumu)
P_m	kW	Izmērītā jauda citos testa režīmos
q	—	Atšķaidīšanas pakāpe
r	—	Izokinētiskās zondes un izplūdes caurules šķēsgriezumu laukumu attiecība
R_a	%	Ieplūdes gaisa relatīvais mitrums
R_d	%	Atšķaidīšanas gaisa relatīvais mitrums
R_f	—	FID atbildes koeficients
S	kW	Dinamometra iestatījums
T_a	K	Ieplūdes gaisa absolūtā temperatūra
T_{Dd}	K	Absolūtā rasas punkta temperatūra

Simbols	Vienība	Termins
T_{SC}	K	Starpdzesēta gaisa temperatūra
T_{ref}	K	(Sadegšanas gaisa 298 K (25 °C)) standarttemperatūra
T_{SCRef}	K	Starpdzesēta gaisa standarttemperatūra
V_{AIRD}	m ³ /h	Ieplūdes gaisa tilpuma plūsmas ātrums uz sausa pamata
V_{AIRW}	m ³ /h	Ieplūdes gaisa tilpuma plūsmas ātrums uz mitra pamata
V_{DIL}	m ³	Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidīšanas gaisa parauga tilpums
V_{DILW}	m ³ /h	Atšķaidīšanas gaisa tilpuma plūsmas ātrums uz mitra pamata
V_{EDFW}	m ³ /h	Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums uz mitra pamata
V_{EXHD}	m ³ /h	Izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums uz sausa pamata
V_{EXHW}	m ³ /h	Izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums uz mitra pamata
V_{SAM}	m ³	Parauga tilpums, kas iegūts, izmantojot daļiņu paraugu ņemšanas filtrus
V_{TOTW}	m ³ /h	Atšķaidītu izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums uz mitra pamata
WF	—	Svērums koeficients
WF _E	—	Efektīvais svērums koeficients

2. TESTA APSTĀKĻI

2.1. Vispārīgās prasības

Visus tilpumus un tilpuma plūsmas ātrumus saista ar 273 K (0 °C) un 101,3 kPa.

2.2. Motora testa nosacījumi

2.2.1. Izmēra motora ieplūdes gaisa absolūto temperatūru T_a , kas izteikta kelvīnos, un sausas atmosfēras spiedienu p_s , kas izteikts kPa, un nosaka parametru f_a atbilstīgi šādiem noteikumiem:

dabiskas velkmes un mehāniskas kompresijas motoriem:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{0.7}$$

turbokompresoru motoriem ar ieplūdes gaisa dzesēšanu vai bez tās:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0.7} \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{1.5}$$

2.2.2. Testa derīgums

Lai testu atzītu par derīgu, f_a parametram jābūt:

$$0,96 \leq f_a \leq 1,06$$

2.2.3. Motori ar uzpūtes gaisa dzesēšanu

Uzpūtes gaisa temperatūru reģistrē, un pie deklarētā nominālā apgriezienu skaita un pilnas slodzes tā ir ± 5 K robežās no maksimālās uzpūtes gaisa temperatūras, ko norādījis ražotājs. Dzesētājvielas temperatūra ir vismaz 293 K (20 °C).

Izmantojot testa laboratorijas sistēmu vai ārējo ventilatoru, uzpūtes gaisa temperatūra ir ± 5 K robežās no maksimālās uzpūtes gaisa temperatūras, ko norādījis ražotājs atbilstīgi apgriezieniem, kuri atbilst deklarētajai maksimālajai jaudai un pilnai slodzei. Dzesētājvielas temperatūru un uzpūtes gaisa dzesētāja dzesētājvielas plūsmas ātrumu minētajā iestatīšanas punktā nemaina visa testa cikla norises laikā. Uzpūtes gaisa dzesētāja tilpuma pamatā ir laba inženiertehniskā prakse un tipiski izmantojuma veidi transportlīdzekļos/tehniskā.

Uzpūtes gaisa dzesētāja iestatīšanu pēc izvēles var veikt saskaņā ar 1995. gada janvārī publicēto SAE J 1937.

2.3. Motora gaisa ieplūdes sistēma

Testa motors ir aprīkots ar gaisa ieplūdes sistēmu, kurai piemēro gaisa ieplūdes ierobežojumu ± 300 Pa no vērtības, ko noteicis ražotājs ņemot vērā gaisa filtra motora darbības apstākļos, kādus noteicis ražotājs un kādi rada maksimālo gaisa plūsmu. Ierobežojumi ir jāiestata atbilstīgi nominālajam apgriezienu skaitam un pilnai slodzei. Var izmantot testa laboratorijas sistēmu, ja tā nodrošina motora faktiskās ekspluatācijas apstākļus.

2.4. Motora izplūdes sistēma

Testa motors ir aprīkots ar izplūdes sistēmu, kurai piemēro izplūdes pretspiedienu ± 650 Pa no vērtības, ko noteicis ražotājs ņemot vērā motora darbības apstākļos, kuri rada maksimālo deklarēto jaudu.

Ja motors ir aprīkots ar izplūdes pēcapstrādes ierīci, tad izplūdes caurules diametrs ir vienāds vismaz ar četrkārsu to caurules diametru, kurš ir augšpus vietā, kur sākas ieplūde izplešanās posmā, kurā ir pēcapstrādes ierīce. Attālums no izplūdes kolektora atloka vai turbokompresora izplūdes atveres līdz izplūdes pēcapstrādes ierīcei ir vienāds ar attiecīgo attālumu transportlīdzekļa konfigurācijā vai ar ražotāja norādīto. Izplūdes pretspiediens vai ierobežojums atbilst tiem pašiem iepriekš minētajiem kritērijiem, un to var regulēt ar vārstu. Maketa testos un motora kartēšanā pēcapstrādes trauku var noņemt un aizstāt ar līdzvērtīgu trauku, kurā ir neaktīvs katalizatora nesējs.

2.5. Dzeses sistēma

Ražotājs nosaka motora dzeses sistēmu ar pietiekamu jaudu motora noturēšanai normālā darbības temperatūrā.

2.6. Smērēļļa

Testā lietojamās smērēļļas specifikācijas reģistrē un uzrāda kopā ar testa rezultātiem.

2.7. Testa degviela

Degviela ir etalondegviela, kas saistībā ar attiecīgo jaudas diapazonu norādīta 6. pielikumā:

6. pielikuma 1. tabula — D–G jaudas diapazonam;

6. pielikuma 2. tabula — H–K jaudas diapazonam;

6. pielikuma 3. tabula — L–P jaudas diapazonam.

Etalondegvielu, kas norādīta 6. pielikuma 1. tabulā, pēc izvēles var izmantot H–K jaudas diapazonam.

Testā lietojamās etalondegvielas cetānskaitlis un sēra saturs ir norādīts 2. pielikuma 1. papildinājuma 1.1. punktā.

Degvielas temperatūra pie iesmidzināšanas sūkņa ievada ir 306–316 K (33 °C–43 °C).

3. TESTA GAITA (NRSC TESTS)

3.1. Dinamometra iestatījumu noteikšana

Īpatnējās emisijas mērījumu pamatā ir neregulēta jauda, kā noteikts Noteikumos Nr. 120.

Testa laikā palīgiekārtas, kas nepieciešamas motora darbībai, uzstāda atbilstīgi 7. pielikumā noteiktajām prasībām.

Ja palīgiekārtas nenotiek, nosaka jaudu, ko tās absorbē pie testa ātrumiem, lai aprēķinātu dinamometra iestatījumus, izņemot gadījumu, kad šādas palīgiekārtas veido neatņemamu motora daļu (piem., dzesētājventilatori motoriem ar gaisa dzesēšanu).

Ieplūdes ierobežojuma un izplūdes caurules pretspiediena iestatījumu noregulē atbilstīgi ražotāja norādītajām augšējām robežām saskaņā ar 2.3. un 2.4. punktu.

Maksimālos griezes momenta lielumus pie noteiktiem testa ātrumiem nosaka eksperimentāli, lai aprēķinātu griezes momenta lielumus noteiktiem testa režīmiem. Motoriem, kuriem nav paredzēts darboties ar maksimālajam griezes momentam atbilstošu apgriezienu skaitu, maksimālo griezes momentu pie visiem testa ātrumiem norāda ražotājs.

Motora iestatījumu katram testa režīmam aprēķina ar formulu:

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

Ja attiecība:

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

P_{AE} lielumu var pārbaudīt tipa apstiprinātāja iestāde, kas piešķir tipa apstiprinājumu.

3.2. Paraugu ņemšanas filtru sagatavošana

Vismaz vienu stundu pirms testa katru filtru (pāri) ievieto segtā, bet hermētiski nenoslēgtā Petri trauciņā un ievieto svēršanas kamerā stabilizācijai. Kad stabilizācijas posms beidzies, katru filtru (pāri) nosver un pieraksta taras svaru. Pēc tam filtru (pāri) glabā slēgtā Petri trauciņā vai filtru glabātavā, līdz tas ir vajadzīgs testam. Ja filtrs (pāris) nav izmantots astoņās stundās pēc tā izņemšanas no svēršanas kameras, tas pirms lietošanas ir jānosver vēlreiz.

3.3. Mērīšanas iekārtas uzstādīšana

Ierīces un paraugu ņemšanas zondes uzstāda pēc vajadzības. Ja izplūdes gāzu atšķaidīšanai izmanto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, izlaides cauruli pievieno sistēmai.

3.4. Atšķaidīšanas sistēmas un motora iedarbināšana

Atšķaidīšanas sistēmu un motoru iedarbina un silda, līdz visas temperatūras un spiedieni ir nostabilizējušies pie pilnas slodzes un nominālā apgriezienu skaita (3.6.2. punkts).

3.5. Atšķaidījuma attiecības pieskaņošana

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu iedarbina un darbina uz apvada saskaņā ar viena filtra metodi (pēc izvēles — ar vairāku filtru metodi). Atšķaidīšanas gaisa daļiņu fona līmeni var noteikt, laižot atšķaidīšanas gaisu cauri daļiņu filtriem. Ja lieto filtrētu atšķaidīšanas gaisu, var izdarīt vienu mērījumu pirms testa, testa laikā vai pēc tā. Ja atšķaidīšanas gaisu nefiltrē, mērījumu veic, izmantojot vienu paraugu, ko paņem visam testa norises laikam.

Atšķaidīšanas gaisu noregulē tā, lai filtra ieejas temperatūra ikvienā režīmā būtu robežās starp 315 K (42 °C) un 325 K (52 °C). Kopējā atšķaidījuma attiecība nav mazāka par četri.

Piezīme. Attiecībā uz jaudas diapazoniem līdz un ieskaitot K, kuros izmanto diskrētā režīma ciklus, tā vietā, lai ievērotu temperatūras diapazonu no 42 °C līdz 52 °C, filtra temperatūru var iestatīt maksimālās temperatūras līmenī, kas ir 325 K (52 °C), vai zemāk.

Izmantojot viena un vairāku filtru metodi, parauga masas plūsmas ātrumu caur filtru uztur nemainīgā attiecībā pret atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu pilnas plūsmas sistēmām visiem režīmiem. Šī masas attiecība ir $\pm 5\%$ robežās attiecībā uz vidējo režīma vērtību, izņemot pirmās 10 sekundes visiem režīmiem sistēmām bez apvada iespējas. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām ar viena filtra metodi masas plūsmas ātrums caur filtru ir nemainīgs — $\pm 5\%$ robežās attiecībā uz režīma vidējo vērtību, izņemot pirmās 10 s katram režīmam bez apvada iespējas.

Sistēmām ar CO₂ vai NO_x koncentrācijas regulēšanu CO₂ vai NO_x saturu atšķaidīšanas gaisā mēra katra testa sākumā un beigās. Pirms un pēc testa atšķaidīšanas gaisa fona CO₂ vai NO_x koncentrācijas mērījumi attiecīgi neatšķiras vairāk par 100 ppm un 5 ppm.

Izmantojot atšķaidītu izplūdes gāzu analīzes sistēmu, attiecīgās fona koncentrācijas nosaka, ņemot atšķaidīšanas gaisu paraugu parauga maisā visā testa laikā.

Nepārtraukti (bez parauga maisa) koncentrāciju var noteikt vismaz trijos punktos — cikla sākumā, beigās un tuvu tā viduspunktam — un ņemt vidējo lielumu. Atbilstīgi ražotāja norādījumiem fona mērījumus var neizdarīt.

3.6. Analizatoru pārbaude

Emisijas analizatorus iestata uz nulli un standartizē.

3.7. Testa cikls

3.7.1. Tehnikas specifikācija saskaņā ar 1.1.–1.3. punktu

3.7.1.1. A specifikācija

Attiecībā uz motoriem, uz kuriem attiecas šo noteikumu 1.1. un 1.2. punkts, darbinot dinamometru ar testējamo motoru, rīkojas saskaņā ar diskreto 8 režīmu ciklu ⁽¹⁾, kas ir paredzēts 5. pielikuma 1.1. punkta a) apakšpunktā.

Fakultatīvā kārtā var izmantot 5. pielikuma 1.2. punkta a) apakšpunktā paredzēto attiecīgo pakāpenisko modālo 9 režīmu ciklu. Šajā gadījumā ciklu piemēro saskaņā ar 4.B pielikuma 7.8.2. punktu, nevis atbilstīgi 3.7.2.–3.7.6. punktā paredzētajām procedūrām.

3.7.1.2. B specifikācija

Attiecībā uz motoriem, uz kuriem attiecas šo noteikumu 1.3. punkts, darbinot dinamometru ar testējamo motoru, rīkojas saskaņā ar diskreto 5 režīmu ciklu ⁽²⁾, kas ir paredzēts 5. pielikuma 1.1. punkta b) apakšpunktā.

Fakultatīvā kārtā var izmantot 5. pielikuma 1.2. punkta b) apakšpunktā paredzēto pakāpenisko modālo 5 režīmu ciklu. Šajā gadījumā ciklu piemēro saskaņā ar 4.B pielikuma 7.8.2. punktu, nevis atbilstīgi 3.7.2.–3.7.6. punktā paredzētajām procedūrām.

Slodzes rādītāji ir izteikti procentos no griezes momenta, kas atbilst sākotnējai nominālajai jaudai, kura definēta kā maksimālā jauda ciklā ar mainīgu jaudu, pie kuras gada laikā noteiktajos apkārtējās vides apstākļos var darbināt neierobežotu stundu skaitu, ievērojot tehnisko apkopju periodiskumu, kuras veic saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

3.7.2. Motora sagatavošana

Motoru un sistēmu uzsilda pie maksimālajiem apgriezieniem un griezes momenta, lai stabilizētu motora parametrus saskaņā ar ražotāja ieteikumiem.

Piezīme. Kondicionēšanas posmam būtu jānovērš arī iepriekšējā testa nosēdumu ietekme izplūdes sistēmā. Jāievēro arī stabilizācijas periodi starp testa punktiem, kas paredzēti, lai samazinātu punktu ietekmi.

3.7.3. Testa secība

Sāk testa secību. Testu veic režīmu numuru secībā, kā noteikts iepriekš attiecībā uz testa cikliem.

Katrā attiecīgā testa cikla režīma laikā pēc sākotnējā pārejas posma norādīto apgriezienu skaitu uztur $\pm 1\%$ robežās no nominālā apgriezienu skaita vai $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, izvēloties lielāko no abiem, izņemot maza apgriezienu skaita režīmu, kuram ievēro ražotāja noteiktās pielaišanas. Norādīto griezes momentu uztur tā, lai vidējais lielums mērījumu izdarīšanas posmā būtu $\pm 2\%$ no maksimālā griezes momenta pie testa apgriezienu skaita.

Attiecībā uz katru mērījumu punktu vajadzīgais minimālais laiks ir desmit minūtes. Ja motora testēšanai ir vajadzīgs ilgāks paraugu ņemšanas laiks, lai iegūtu pietiekamu daļiņu masu mērījumu veikšanai paredzētajā filtrā, testa režīma periodu var pagarināt atbilstīgi vajadzībai.

Režīma ilgumu reģistrē un norāda protokolā.

Gāzveida emisijas koncentrācijas lielumus izmēra un pieraksta režīma trīs pēdējās minūtēs.

Daļiņu paraugu ņemšana un gāzveida emisijas mērījumi ir jāsāk, kad sasniegta motora stabilizācija atbilstīgi ražotāja norādījumiem, un šīs darbības beidz vienlaikus.

Degvielas temperatūru mēra degvielas iesmidzināšanas sūkņa ievadā vai atbilstīgi ražotāja norādījumiem un reģistrē mērījumu vietu.

3.7.4. Analizatora reakcija

Analizatora izejas signālu reģistrē, pierakstot uz diagrammas lentes vai ar citu līdzvērtīgu datu savākšanas sistēmu, laižot izplūdes gāzu plūsmu caur analizatoru katrā režīmā vismaz trīs minūtes. Ja atšķaidīta CO un CO₂ mērījumiem izmanto paraugu ņemšanas maisus (sk. 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.4.4. punktu), paraugu ņem maisā katrā režīmā pēdējās trīs minūtēs un maisa paraugu analizē un reģistrē.

⁽¹⁾ Identiski ar C1 ciklu, kā aprakstīts standarta ISO 8178-4: 2007 (atjaun. 2008) 8.3.1.1. punktā.

⁽²⁾ Identiski ar D2 ciklu, kā aprakstīts standarta ISO 8178-4: 2007 (atjaun. 2008) 8.4.1. punktā.

3.7.5. Daļiņu paraugu ņemšana

Daļiņu paraugus var ņemt ar viena filtra metodi vai ar vairāku filtru metodi (4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.5. punkts). Tā kā metožu rezultāti var nedaudz atšķirties, izmantoto metodi uzrāda kopā ar rezultātiem.

Ja izmanto viena filtra metodi, paraugu ņemot, ņem vērā testa ciklam noteiktos modālos svēruma koeficientus, attiecīgi pieskaņojot plūsmas ātrumu un/vai parauga ņemšanas laiku.

Parauga ņemšanu katrā režīmā izdara iespējami vēlu. Parauga ņemšanu katrā režīmā izdara vismaz 20 sekundes viena filtra metodei un vismaz 60 sekundes vairāku filtru metodei. Sistēmām, kurām nav apvada iespējas, katrā režīmā ir vismaz 60 sekundes ilgs parauga ņemšanas laiks viena filtra metodei un vairāku filtru metodēm.

3.7.6. Motora darbības apstākļi

Motora ātrumu un slodzi, ieplūdes gaisa temperatūru, degvielas plūsmu un gaisa vai izplūdes gāzu plūsmu mēra katram režīmam, kad motors ir nostabilizējies.

Ja izmērīt izplūdes gāzu plūsmu vai sadegšanas gaisa un degvielas patēriņu nav iespējams, to var aprēķināt, izmantojot oglekļa un skābekļa bilances metodi (sk. 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.2.3. punktu).

Visus aprēķinam vajadzīgos papildu datus reģistrē (sk. 4.A pielikuma 3. papildinājuma 1.1. un 1.2. punktu).

3.8. Analizatoru atkārtota pārbaude

Pēc emisijas testa analizatoru atkārtotai pārbaudei izmanto nulles gāzi un to pašu standartgāzi. Testu uzskata par pieņemamu, ja starpība starp diviem mērījumu rezultātiem ir mazāka par 2 %.

4. TESTA GAITA (NRTC TESTS)

4.1. Ievads

Visurgājējas tehnikas motora tests pārejas fāzē (NRTC) ir minēts 5. pielikumā kā normalizētu apgriezienu skaita un griezes momenta vērtību secība sekundē, kas ir piemērojams visiem dīzeļmotoriem, uz kuriem attiecas šie noteikumi. Lai veiktu testu motoram testēšanas telpā, normalizētās vērtības pārvērs faktiskās vērtībās individuāli testētam motoram, pamatojoties uz motora kartēšanas līkni. Pārvēršanu dēvē par denormalizēšanu, un šādi veidotu testa ciklu sauc par testējamā motora standartciklu. Ar šādām apgriezienu skaita un griezes momenta standartvērtībām cikls notiek testēšanas telpā, un reģistrē apgriezienu skaita un griezes momenta faktiskās vērtības. Lai validētu testu, pēc testa pabeigšanas veic regresijas analīzi starp apgriezienu skaita un griezes momenta faktiskajām un standartvērtībām.

4.1.1. Manipulācijas ierīču, neracionālu kontroles un neracionālu emisijas kontroles stratēģiju izmantošana ir aizliegta.

4.2. Motora kartēšanas procedūra

Ģenerējot NRTC testa telpā, pirms testa cikla veikšanas motoru kartē, lai noteiktu apgriezienu skaitu pret griezes momenta līkni.

4.2.1. Kartēšanas ātruma diapazona noteikšana

Minimālo un maksimālo kartēšanas ātrumu definē šādi:

Minimālais kartēšanas ātrums	=	brīvgaitas ātrums
Maksimālais kartēšanas ātrums	=	$n_{hi} \times 1,02$ vai ātrums, pie kura pilnas slodzes griezes moments nokrīt līdz nullei (izvēlas mazāko lielumu) (kur n_{hi} ir lielie apgriezieni, kas ir definēti kā motora lielākais apgriezienu skaits, ja ir nodrošināti 70 % nominālās jaudas).

4.2.2. Motora kartēšanas līkne

Motoru iesilda ar maksimālo jaudu, lai stabilizētu motora parametrus atbilstīgi ražotāja ieteikumam un labai inženiertehniskajai praksei. Kad motors stabilizēts, veic tā kartēšanu saskaņā ar turpmāk izklāstīto procedūru.

4.2.2.1. Īslaicīga karte

a) Motoru izlādē un darbina brīvgaistā.

b) Motoru darbina, iesmidzināšanas sūknim darbojoties ar pilnu slodzi, ar minimālu kartēšanas ātrumu.

- c) Motora apgriezienu skaitu palielina vidēji par $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ no minimālā uz maksimālo kartēšanas ātrumu. Motora apgriezienu skaitu un griezes momenta punktus pieraksta paraugātrūmam, kas ir vismaz viens punkts sekundē.

4.2.2.2. Soļu karte

- a) Motoru izlādē un darbina brīvgaītā.
- b) Motoru darbina, iesmidzināšanas sūknim darbojoties ar pilnu slodzi, ar minimālu kartēšanas ātrumu.
- c) Uzturot pilnu slodzi, minimālo kartēšanas ātrumu saglabā vismaz 15 sekundes un pēdējās 5 sekundēs reģistrē vidējo griezes momentu. Maksimālo griezes momenta līkni no minimālā līdz maksimālajam kartēšanas ātrumam nosaka, ātruma pieauguma soļiem nepārsniedzot $100 \pm 20 \text{ min}^{-1}$. Katrs testa punkts ilgst vismaz 15 sekundes, un pēdējās 5 sekundēs reģistrē vidējo griezes momentu.

4.2.3. Kartēšanas līknes veidošana

Visus datu punktus, kas reģistrēti saskaņā ar 4.2.2. punktu, savieno, izmantojot lineāru interpolāciju starp punktiem. Iegūtā griezes momenta līkne ir kartēšanas līkne, un to izmanto, lai 5. pielikumā noteiktās normalizētās motora dinamometra griezes momenta vērtības pārreķinātu testa cikla faktiskajās griezes momenta vērtībās, kā aprakstīts 4.3.3. punktā.

4.2.4. Alternatīvā kartēšana

Ja ražotājs uzskata, ka iepriekš aprakstītā kartēšanas metode nav droša vai nav raksturīga attiecībā uz visiem motoriem, var izmantot alternatīvu kartēšanas metodi. Alternatīvajai metodei jāatbilst norādīto kartēšanas procedūru mērķim, lai noteiktu maksimāli iespējamo griezes momentu atbilstīgi visiem motora apgriezieniem, ko sasniedz testa ciklos. Novirzes no šajā punktā minētajām kartēšanas metodēm drošības vai raksturīguma nolūkos kopā ar to izmantošanas pamatojumu jāapstiprina iesaistītajām pusēm. Tomēr nekādā gadījumā griezes momenta līkni nevar veikt, ja motora apgriezienu skaits samazinās regulētiem motoriem vai turbokompresoriem.

4.2.5. Atkārtoti testi

Motoru nevajag kartēt pirms katra testa cikla. Motoru atkārtoti kartē pirms testa cikla, ja:

- a) kopš pēdējās kartēšanas pagājis nesamērīgi garš laikposms, kā noteikts inženiertehniskajā atzinumā, vai
- b) motoram ir izdarīti fiziski pārveidojumi vai atkārtota kalibrēšana, kas var būt ietekmējusi motora veiktspēju.

4.3. Testa standartcikla izveide

4.3.1. Apgriezienu skaita etalonvērtība

Apgriezienu skaita etalonvērtība (n_{ref}) atbilst 5. pielikuma sniegtā motora dinamometra grafikā norādītajām 100 % normalizētajām apgriezienu skaita vērtībām. Faktiskais motora cikls, kas izriet no denormalizēšanas līdz apgriezienu skaita standartlielumam, ir lielā mērā atkarīgs no pienācīga apgriezienu skaita standartlieluma izvēles. Apgriezienu skaita standartlielumu nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$n_{ref} = \text{mazie apgriezieni} + 0,95 (\text{lielie apgriezieni} - \text{mazie apgriezieni})$$

(lielie apgriezieni ir motora lielākais apgriezienu skaits, ja ir nodrošināti 70 % nominālās jaudas, savukārt mazie apgriezieni ir motora mazākais apgriezienu skaits, ja ir nodrošināti 50 % nominālās jaudas).

Ja izmērītais standartātrums ietilpst $\pm 3 \%$ robežās no ražotāja noteiktā standartātruma, deklarēto standartātrumu var izmantot emisiju testam. Ja pieļaide tiek pārsniegta, izmērīto standartātrumu izmanto emisiju testam. (Šī pieeja ir saskaņā ar ISO 8178-11:2006 standartu.)

4.3.2. Motora apgriezienu skaita denormalizēšana

Motora apgriezienu skaitu denormalizē, izmantojot šādu vienādojumu:

$$\text{ActualSpeed} = \frac{\% \text{speed}}{100} \cdot (\text{referencespeed} - \text{idlespeed}) + \text{idlespeed}$$

4.3.3. Motora griezes momenta denormalizēšana

Griezes momenta vērtības motora dinamometra grafikā 5. pielikumā normalizē līdz maksimālajam griezes momentam ar konkrēto apgriežu skaitu. Standartcīklā griezes momenta vērtības denormalizē, izmantojot kartēšanas likni, ko nosaka atbilstīgi 4.2.2. punktam šādi:

$$Actualtorque = \frac{\%torque}{100} \cdot max.torque$$

ar attiecīgo faktisko apgriežu skaitu, kā noteikts 4.3.2. punktā.

4.3.4. Denormalizēšanas procedūras piemērs

Piemēram, denormalizē šādus testa punktus:

% apgrieziņi (% speed)= 43 %,

% griezes moments (% torque)= 82 %.

Pieņemot šādas vērtības:

apgriežu skaita standartvērtība (referencespeed)= 2 200 min⁻¹,

apgriežu skaits brīvgaitā (idlespeed)= 600 min⁻¹,

rezultāts ir šāds:

$$ActualSpeed = \frac{43}{100} \cdot (2\,200 - 600) + 600 = 1\,288 \text{ min}^{-1}$$

Maksimālo griezes momentu, kas ir 700 Nm, novēro no kartēšanas līknes ar apgriežu skaitu 1 288 min⁻¹.

$$Actualtorque = \frac{82}{100} \cdot 700 = 574 \text{ Nm}$$

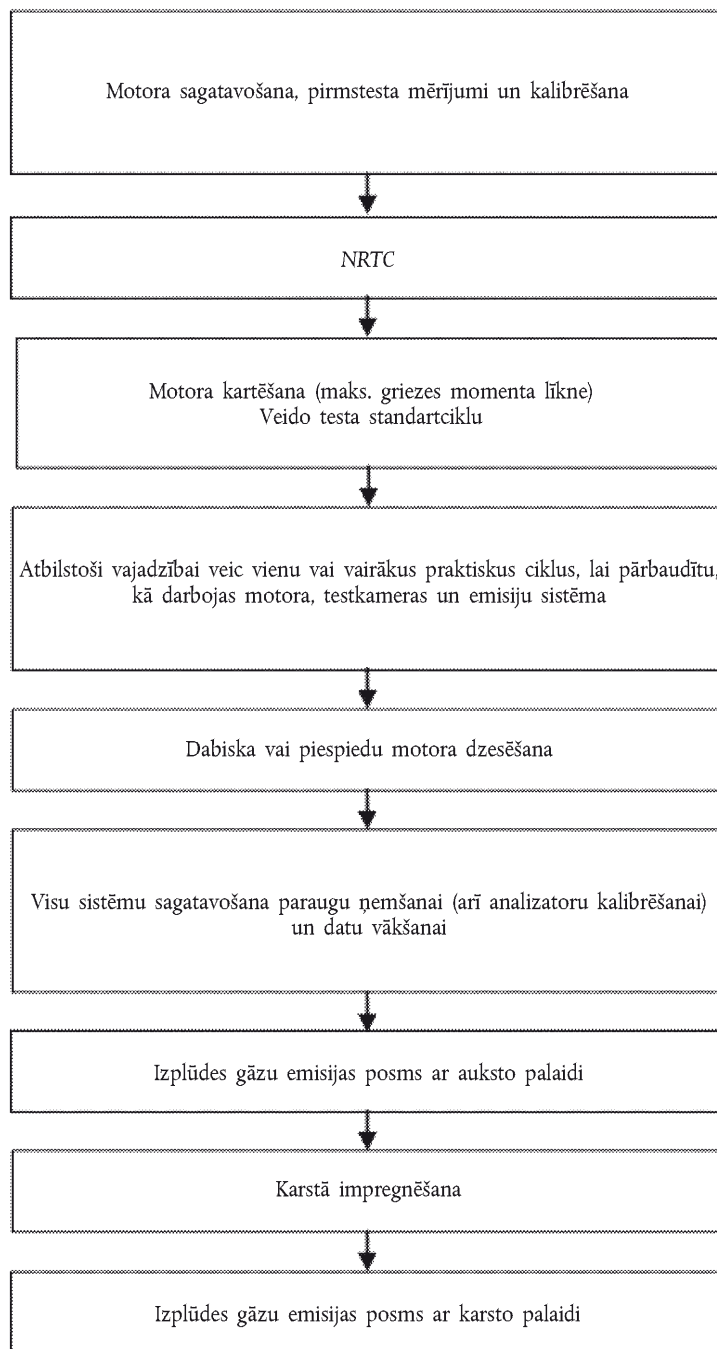
4.4. Dinamometrs

4.4.1. Izmantojot spēka sensoru, griezes momenta signālu pārvada uz motora asi un ņem vērā dinamometra inerci. Faktiskais motora griezes moments ir spēka sensora nolasītais griezes moments, pieskaitot bremžu inerces momentu un reizinot ar leņķisko paātrinājumu. Kontroles sistēmai šis aprēķins ir jāveic reālajā laikā.

4.4.2. Ja motoru testē ar virpuļstrāvas dinamometru, ieteicams, lai tādu punktu skaits, kur starpība $T_{sp} - 2 \cdot \pi \cdot \dot{n}_{sp} \cdot \Theta_D$ ir mazāka par - 5 % no maksimālā griezes momenta, nepārsniedz 30 (kur T_{sp} ir pieprasītais griezes moments, n_{sp} ir motora apgriežu skaita atvasinājums, Θ_D ir virpuļstrāvas dinamometra rotācijas inerces).

4.5. Emisiju testa norise

Turpmākajā grafikā sniegts pārskats par testa secību.



Pirms mērījumu cikla uzsākšanas var veikt vienu vai vairākus izmēģinājuma ciklus, kas vajadzīgi, lai pārbaudītu, kā darbojas motora, testa telpas un emisiju sistēma.

4.5.1. Paraugu ņemšanas filtru sagatavošana

Vismaz vienu stundu pirms testa katru filtru ievieto Petri trauciņā, kurš ir aizsargāts pret putekļu piesārņojumu un kurā notiek gaisa apmaiņa, un to ievieto svēršanas kamerā stabilizēšanai. Stabilizācijas perioda beigās katru filtru nosver un pieraksta tā svaru. Līdz izmantošanai testā filtru uzglabā slēgtā Petri trauciņā vai slēgtā filtra turētājā. Pēc filtra izņemšanas no svēršanas kameras tas jāizmanto astoņās stundās. Reģistrē taras svaru.

4.5.2. Mēriekārtas uzstādīšana

Instrumentus un paraugu ņemšanas zondes uzstāda pēc vajadzības. Ja izmanto pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, tai pievieno izpūtēju.

4.5.3. Atšķaidīšanas sistēmas iedarbināšana

Iedarbina atšķaidīšanas sistēmu. Kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā vai atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā nosaka, lai nepieļautu ūdens kondensēšanos sistēmā un iegūtu filtra virsmas temperatūru robežās starp 315 K (42 °C) un 325 K (52 °C).

4.5.4. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas iedarbināšana

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu iedarbina un darbina apvedrežīmā. Daļiņu fona līmeni atšķaidīšanas gaisā var noteikt, ņemot paraugam atšķaidīšanas gaisu, pirms izplūdes gāzes ieplūst atšķaidīšanas tunelī. Ja ir pieejama vēl cita daļiņu paraugu ņemšanas sistēma, ieteicams daļiņu fona koncentrācijas paraugu ievākt pārejas fāzē. Pretējā gadījumā var izmantot to pašu sistēmu, ko lieto daļiņu paraugu ņemšanai pārejas fāzē. Ja lieto filtrētu atšķaidīšanas gaisu, tad vienu mērījumu var izdarīt pirms vai pēc testa. Ja atšķaidīšanas gaiss nav filtrēts, tad mērījumi jāveic pirms cikla sākuma un pēc cikla beigām un jānosaka to vidējā vērtība.

4.5.5. Analizatoru pārbaude

Emisijas analizatorus iestata uz nulli un standartizē. Ja izmanto paraugu maisījumus, tos iztīra.

4.5.6. Dzesēšanas prasības

Var piemērot dabisko vai piespiedu dzesēšanas procedūru. Attiecībā uz piespiedu dzesēšanu izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, iestādot sistēmas tā, lai tās sūta dzesējošo gaisu motorā, dzesēto eļļu cauri motora smērsistēmai, atdzesē dzesētāju motora dzesēšanas sistēmā un atdzesē izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu. Attiecībā uz piespiedu pēcapstrādes dzesēšanu dzesējošo gaisu nepiemēro, kamēr pēcapstrādes sistēma nav atdzisusi un tās temperatūra nav zemāka par katalizatora aktivizēšanas temperatūru. Nav atļauta dzesēšanas procedūra, kuras rezultātā veidojas neraksturīgas emisijas.

Aukstās palaidēs cikla izplūdes gāzu emisijas testu pēc dzesēšanas var sākt tikai tad, kad motora eļļas, dzesēšanas šķidruma un pēcapstrādes sistēmas temperatūra ir stabilizējusies starp 20 °C un 30 °C vismaz piecpadsmit minūtes.

4.5.7. Cikla norise

4.5.7.1. Aukstās palaidēs cikls

Testu sāk ar aukstās palaidēs ciklu pēc tam, kad ir pabeigta dzesēšana un ir izpildītas visas prasības, kas noteiktas 4.5.6. punktā.

Motoru iedarbina saskaņā ar ražotāja ieteikto iedarbināšanas procedūru, kas aprakstīta lietotāja pamācībā, izmantojot sērījveida startera motoru vai dinamometru.

Tiklīdz motors ir iedarbināts, iedarbina "brīvgaitas" taimeris. Motoram ļauj darboties brīvsgaitā bez slodzes 23 ± 1 s. Motora testa ciklu pārejas fāzē sāk tā, lai pirmais cikla ieraksts ārpus brīvsgaitas notiktu pēc 23 ± 1 s. Brīvsgaitas laiks ir ietverts 23 ± 1 s.

Testu veic saskaņā ar standartciklu, kas noteikts 5. pielikumā. Motora apgriezienu un izraudzīto griezes momenta iestatīšanas punktu frekvence ir 5 Hz (ieteicams 10 Hz) vai lielāka. Iestatīšanas punktus aprēķina pēc lineārās interpolācijas starp standartcikla iestatīšanas punktu, kas ir 1 Hz. Atgriezenisko motora apgriezienu skaitu un griezes momentu testa cikla laikā reģistrē vismaz reizi sekundē, un signālus var elektroniski filtrēt.

4.5.7.2. Analizatora reakcija

Iedarbinot motoru, vienlaikus iedarbina mērierīces:

- sāk savākt vai analizēt atšķaidīšanas gaisu, ja izmanto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu;
- sāk savākt vai analizēt neapstrādātas vai atšķaidītas izplūdes gāzes atkarībā no izmantotās metodes;
- sāk mērīt atšķaidīto izplūdes gāzu apmēru, nepieciešamo temperatūru un spiedienu;
- sāk reģistrēt izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, ja izmanto neapstrādātu izplūdes gāzu analīzi;
- sāk reģistrēt atgriezeniskās saites datus par dinamometra apgriezienu skaitu un griezes momentu.

Ja izmanto neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumus, emisijas koncentrāciju (HC, CO un NO_x) un izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu mēra pastāvīgi un datorsistēmā glabā mērījumu rezultātus, kam diskretizācijas frekvence ir vismaz 2 Hz. Visus pārējos datus var reģistrēt ar diskretizācijas frekvenci vismaz 1 Hz. Analogo analizatoru rādījumus reģistrē, un datu izvērtēšanā tiešsaistē vai autonomā režīmā var piemērot kalibrēšanas datus.

Ja izmanto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, HC un NO_x mēra nepārtraukti atšķaidīšanas tunelī ar frekvenci, kas ir vismaz 2 Hz. Vidējās koncentrācijas nosaka, integrējot visā testa ciklā saņemtos analizatora signālus. Sistēmas reakcijas laiks nedrīkst būt ilgāks par 20 s, un vajadzības gadījumā tas jāsaprot ar konstanta tilpuma mērītāja plūsmas svārstībām un paraugu ņemšanas laika/testa cikla nobīdēm. CO un CO₂ nosaka, integrējot vai arī analizējot koncentrācijas paraugā, kas visā cikla norisē savāc paraugu ņemšanas maisā. Gāzveida piesārņotāju koncentrāciju atšķaidīšanas gaisā nosaka, integrējot vai arī izmantojot fona paraugu ņemšanas maisu. Visus citus mērāmos parametrus reģistrē, veicot vismaz vienu mērījumu sekundē (1 Hz).

4.5.7.3. Daļiņu paraugu ņemšana

Iedarbinot motoru, daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu pārslēdz no apvedrežīma uz daļiņu vākšanas režīmu.

Ja izmanto daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, paraugu ņemšanas sūkni (sūkņus) noregulē tā, lai plūsmas ātrums caur daļiņu paraugu ņemšanas zondi vai pārvades cauruli saglabātos proporcionāls izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam.

Ja izmanto pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, paraugu ņemšanas sūkni (sūkņus) noregulē tā, lai plūsmas ātrums caur daļiņu paraugu ņemšanas zondi vai pārvades cauruli saglabātos $\pm 5\%$ robežās no paredzētā plūsmas ātruma. Ja izmanto plūsmas kompensatoru (t. i., veic paraugu plūsmas proporcionālu kontroli), tad pierāda, ka plūsmas ātruma caur galveno tuneli un daļiņu parauga plūsmas ātruma attiecība no tai paredzētās vērtības neatšķiras vairāk kā par $\pm 5\%$ (izņemot paraugu ņemšanas pirmajās 10 sekundēs).

Piezīme. Dubultās atšķaidīšanas gadījumā parauga plūsma ir neto starpība, ko veido plūsmas ātrums caur paraugu ņemšanas filtriem un otrās pakāpes atšķaidīšanā izmantotās gaisa plūsmas ātrums.

Reģistrē vidējo temperatūru un spiedienu pie ieplūdes gāzes skaitītājos vai plūsmas mērinstrumentos. Ja uz filtra esošās lielās daļiņu slodzes dēļ nav iespējams visā cikla norisē uzturēt paredzēto plūsmas ātrumu ($\pm 5\%$ robežās), tad testa rezultātu anulē. Testu atkārtoti, noregulējot mazāku plūsmas ātrumu un/vai izmantojot filtru ar lielāku diametru.

4.5.7.4. Motora noslēpšana aukstās palaides testa ciklā

Ja motors aukstās palaides testa ciklā noslēpst, tad to sagatavo, atkārtoti dzesēšanas procedūru, iedarbina motoru no jauna un testu atkārtoti. Ja testa cikla norisē rodas kļūme kādā no nepieciešamajām testa iekārtām, tad testa rezultātu anulē.

4.5.7.5. Darbības pēc aukstās palaides cikla

Pabeidzot testa aukstās palaides ciklu, pārtrauc mērīt izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, atšķaidīto izplūdes gāzu tilpumu un gāzu ieplūdi paraugu ņemšanas maisā un daļiņu paraugu ņemšanas sūkni. Integrētā analizatoru sistēmā paraugu ņemšanu turpina tik ilgi, līdz beidzas sistēmas reakcijas laiks.

Ja izmanto paraugu ņemšanas maisus, koncentrāciju tajos analizē pēc iespējas drīz un ne vēlāk kā 20 minūtes pēc testa cikla beigām.

Pēc emisijas testa analizatoru atkārtotai pārbaudei izmanto nulles gāzi un to pašu standartgāzi. Testu uzskata par pieņemamu, ja pirms un pēc testa iegūto rezultātu starpība ir mazāka par 2 % no standartgāzei atbilstošās vērtības.

Daļiņu filtrus ne vēlāk kā vienā stundā pēc testa pabeigšanas nogādā atpakaļ svēršanas kamerā. Tos vismaz stundu kondicionē Petri traukā, kas ir aizsargāts pret piesārņojumu ar putekļiem un nodrošina gaisa apmaiņu, un pēc tam nosver. Pieraksta filtru bruto svaru.

4.5.7.6. Turēšana siltumā

Tūlīt pēc motora izslēgšanas izslēdz motora dzesēšanas ventilatoru (ventilatorus), ja to izmanto, kā arī CVS ventilatoru (vai atvieno izplūdes sistēmu no CVS), ja to izmanto.

Atstāj motoru siltumā 20 ± 1 minūtes. Sagatavo motoru un dinamometru karstās palaides testam. Iztīrītos paraugu ņemšanas maisus savieno ar atšķaidīto izplūdes gāzu un atšķaidīšanas gaisa paraugu ņemšanas sistēmām. Iedarbina CVS (ja to izmanto un ja tas vēl nav iedarbināts) vai savieno izplūdes sistēmu ar CVS (ja tas ir atvienots). Iedarbina paraugu ņemšanas sūkņus (izņemot daļiņu paraugu ņemšanas sūkni (sūkņus)), motora ventilatoru (ventilatorus) un datu vākšanas sistēmu.

Nemainīga tilpuma paraugu ņemšanas siltummaini (ja to izmanto) un visu nepārtraukto paraugu ņemšanas sistēmu uzsildītos komponentus (vajadzības gadījumā) pirms testa sākuma uzsilda līdz tiem paredzētajai darbības temperatūrai.

Paraugu ņemšanas plūsmas ātrumu noregulē līdz vēlamajam plūsmas ātrumam un CVS gāzes plūsmas mērīšanas ierīci noregulē nulles pozīcijā. Katrā filtra turētājā uzmanīgi ievieto tīru daļiņu filtru un samontētos filtru turētājus novieto paraugu ņemšanas plūsmas līnijā.

4.5.7.7. Karstās palaišanas cikls

Tiklīdz motors ir iedarbināts, iedarbina "brīvgaits" taimeris. Motoram ļauj darboties brīvgaistā bez slodzes 23 ± 1 s. Motora testa ciklu pārejas fāzē sāk tā, lai pirmais cikla ieraksts ārpus brīvgaits notiktu pēc 23 ± 1 s. Brīvgaits laiks ir ietverts 23 ± 1 s.

Testu veic saskaņā ar standartciklu, kas noteikts 5. pielikumā. Motora apgriezienu skaita un griezes momenta komandu iestatīšanas punktus izveido ar 5 Hz (iesaka 10 Hz) vai lielāku frekvenci. Iestatīšanas punktus aprēķina pēc lineārās interpolācijas starp standartcikla iestatīšanas punktu, kas ir 1 Hz. Atgriezenisko motora apgriezienu skaitu un griezes momentu testa cikla laikā reģistrē vismaz reizi sekundē, un signālus var elektroniski filtrēt.

Pēc tam atkārtoti 4.5.7.2. un 4.5.7.3. punktā aprakstīto procedūru.

4.5.7.8. Motora noslāpšana karstās palaišanas ciklā

Ja motors noslāpst karstās palaišanas ciklā, motoru var izslēgt un atkārtoti atstāt siltumā 20 minūtes. Pēc tam var atkārtot karstās palaišanas ciklu. Turēšanu siltumā un karstās palaišanas ciklu drīkst atkārtoti veikt tikai vienu reizi.

4.5.7.9. Darbības pēc karstās palaišanas cikla

Pēc karstās palaišanas cikla pabeigšanas pārtrauc mērīt izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, atšķaidīto izplūdes gāzu tilpumu, gāzes plūsmu paraugu ņemšanas maisos un apstādina daļiņu paraugu sūkni. Integrētā analizatoru sistēmā paraugu ņemšanu turpina tik ilgi, līdz beidzas sistēmas reakcijas laiks.

Ja izmanto paraugu ņemšanas maisus, koncentrāciju tajos analizē pēc iespējas drīz un ne vēlāk kā 20 minūtes pēc testa cikla beigām.

Pēc emisijas testa analizatoru atkārtotai pārbaudei izmanto nulles gāzi un to pašu standartgāzi. Testu uzskata par pieņemamu, ja pirms un pēc testa iegūto rezultātu starpība ir mazāka par 2 % no standartgāzei atbilstošās vērtības.

Daļiņu filtrus ne vēlāk kā vienā stundā pēc testa pabeigšanas nogādā atpakaļ svēršanas kamerā. Tos vismaz stundu kondicionē Petri traukā, kas ir aizsargāts pret piesārņojumu ar putekļiem un nodrošina gaisa apmaiņu, un pēc tam nosver. Pieraksta filtru bruto svaru.

4.6. Testa verifikācija

4.6.1. Datu nobīde

Lai līdz minimumam samazinātu laika novirzes efektu starp atgriezeniskajām standartcikla vērtībām, visu motora apgriezienu un griezes momenta atgriezenisko signālu secību var nobīdīt, to aizturot vai apstiežot laikā nominālo apgriezienu un griezes momentu secību. Ja atgriezeniskos signālus nobīda, tad tajā pašā virzienā tikpat daudz jānobīda apgriezieni un griezes moments.

4.6.2. Cikla darba aprēķins

Faktisko cikla darbu W_{act} (kWh) aprēķina, izmantojot visu reģistrēto motora atgriezenisko apgriezienu un griezes momenta pāru vērtības. Faktisko cikla darbu W_{act} izmanto salīdzināšanai ar standartcikla darbu W_{ref} un īpatnējās emisijas aprēķināšanai. Tādu pašu metodiku izmanto, lai integrētu gan standarta, gan faktisko motora jaudu. Ja jānosaka vērtības starp blakus standarta vai blakus mērījumu vērtībām, jāizmanto lineārā interpolācija.

Integrējot standarta un faktisko cikla darbu, visas negatīvās griezes momenta vērtības pielīdzina nullei un iekļauj integrēšanā. Ja integrēšanas frekvence ir mazāka par 5 Hz un ja attiecīgā laika segmentā griezes momenta vērtība mainās no pozitīvas uz negatīvu vai no negatīvas uz pozitīvu, tad negatīvo daļu pārreķina un pielīdzina nullei. Pozitīvo daļu iekļauj integrētajā vērtībā.

W_{act} ir no -15% līdz $+5\%$ no W_{ref} .

4.6.3. Testa cikla validācijas statistika

Atgriezenisko vērtību lineāro regresiju pret etalonvērtībām nosaka attiecībā uz apgriezieniem, griezes momentu un jaudu. To dara pēc katras atgriezenisko datu nobīdes, ja ir izraudzīta šī izvēle. Izmanto mazāko kvadrātu metodi ar vispiemērotāko vienādojumu šādā formā:

$$y = mx + b$$

kur:

y = atgriezeniskā (faktiskā) apgriezienu (min^{-1}), griezes momenta (Nm) vai jaudas (kW) vērtība,

m = regresijas taisnes kritums/slīpums,

x = apgriezienu (min^{-1}), griezes momenta (Nm) vai jaudas (kW) etalonvērtība,

b = y krustošanās ar regresijas taisni.

Y pret x aplēses standartklūdu (SE) un noteikšanas koeficientu (r^2) aprēķina katrai regresijas taisnei.

Šo analīzi ieteicams izdarīt ar 1 Hz frekvenci. Lai testu uzskatītu par derīgu, tam jāatbilst kritērijiem, kas iekļauti 1. tabulā.

1. tabula

Regresijas taisnes pielāgšana

	Apgriezienu	Griezes moments	Jauda
Y pret X aplēses standartklūda (SEE)	maksimāli 100 min^{-1}	maksimāli 13 % motora maksimālā griezes momenta pēc jaudas kartes	maksimāli 8 % motora maksimālās jaudas pēc jaudas kartes
Regresijas taisnes slīpums, m	no 0,95 līdz 1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Noteikšanas koeficients, r^2	min 0,9700	min 0,8800	min 0,9100
Y krustošanās ar regresijas taisni, b	$\pm 50 \text{ min}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ vai $\pm 2 \%$ maksimālā griezes momenta, izvēloties to, kurš ir lielākais	$\pm 4 \text{ kW}$ vai $\pm 2 \%$ maksimālās jaudas, izvēloties to, kurš ir lielākais

Tikai regresijas nolūkā ir atļauts dzēst punktus, ja tā norādīts 2. tabulā, pirms veic regresijas aprēķinu. Tomēr šos punktus nedrīkst dzēst cikla darba un emisiju aprēķinam. Brīvģaitas punktu definē kā punktu ar normalizētu griezes momenta standartlielumu, kas ir 0 %, un normalizētu apgriezienu skaita standartlielumu, kas ir 0 %. Punktu dzēšanu var piemērot vai nu visam ciklam, vai kādai tā daļai.

2. tabula

Pielāgātā punktu dzēšana no regresijas analīzēm (jānorāda punkti, kuriem piemēro punktu dzēšanu)

Nosacījums	Apgriezienu un/vai griezes momenta, un/vai jaudas punkti, kurus var dzēst, atsaucoties uz kolonnā pa kreisi uzskaitītajiem nosacījumiem
Pirmās 24 (± 1) s un pēdējās 25 s	Apgriezienu, griezes moments un jauda
Pilnīgi atvērta drosele un griezes momenta atgriezeniskā saite < 95 % no standarta griezes momenta	Griezes moments un/vai jauda
Pilnīgi atvērta drosele un apgriezienu skaita atgriezeniskā saite < 95 % no standarta apgriezienu skaita	Apgriezienu skaits un/vai jauda
Aizvērta drosele, apgriezienu skaita atgriezeniskā saite > brīvģaita + 50 min^{-1} un griezes momenta atgriezeniskā saite > 105 % no standarta griezes momenta	Griezes moments un/vai jauda
Aizvērta drosele, apgriezienu skaita atgriezeniskā saite $\leq$ apgriezienu skaits brīvģaitā + 50 min^{-1} , griezes momenta atgriezeniskā saite = ražotāja definētais/izmērītais griezes moments $\pm 2 \%$ no maksimālā griezes momenta	Apgriezienu skaits un/vai jauda
Aizvērta drosele un apgriezienu skaita atgriezeniskā saite > 105 % no standarta apgriezienu skaita	Apgriezienu skaits un/vai jauda

1. papildinājums

Mērīšanas un paraugu ņemšanas procedūras (NRSC, NRTC)

1. MĒRĪŠANAS UN PARAUGU ŅEMŠANAS PROCEDŪRAS (NRSC TESTS)

Testam nodotā motora gāzveida un daļiņveida komponentus mēra ar 4.A pielikuma 4. papildinājumā aprakstītajām metodēm. 4.A pielikuma 4. papildinājumā ir aprakstītas ieteicamās gāzveida emisiju analīzes sistēmas (1.1. punkts) un ieteicamās daļiņu atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmas (1.2. punkts).

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātājas iestādes piekrišanu 4.B pielikuma 9. punktā aprakstītās metodes var izmantot kā alternatīvu metodēm, kas ir aprakstītas šā papildinājuma 1. punktā.

1.1. Dinamometra specififikācija

Izmanto motora dinamometru, kam ir atbilstīgas īpašības, lai veiktu testa ciklu, kurš aprakstīts 4.A pielikuma 3.7.1. punktā. Instrumenti griezes momenta un apgriezīgu skaita mērīšanai ļauj veikt jaudas mērījumus noteiktajās robežās. Var būt nepieciešami papildu mērījumi. Mēriekārtu precizitātei jābūt tādai, lai netiktu pārsniegtas 1.3. punktā norādīto skaitļu maksimālās pielaides.

1.2. Izplūdes gāzu plūsma

Izplūdes gāzu plūsmu nosaka, izmantojot vienu no 1.2.1–1.2.4. punktā minētajām metodēm.

1.2.1. Tiešo mērījumu metode

Izplūdes gāzu plūsmas tiešā mērīšana ar plūsmas mērsprauslu vai līdzvērtīgu mērīšanas sistēmu (sīkākai informācijai sk. ISO 5167:2000).

Piezīme. Izplūdes gāzu plūsmas tiešā mērīšana ir sarežģīts uzdevums. Lai nepieļautu mērījumu nepilnības, kas ietekmēs emisiju vērtību kļūdas, veic piesardzības pasākumus.

1.2.2. Gaisa un degvielas mērījumu metode

Gaisa plūsmas un degvielas plūsmas mērīšana.

Izmanto gaisa plūsmas mērītājus un degvielas plūsmas mērītājus, kuru precizitāte ir noteikta 1.3. punktā.

Izplūdes gāzes plūsmas aprēķinu veic šādi:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (mitrai izplūdes masai)}$$

1.2.3. Oglekļa bilances metode

Izplūdes masas aprēķins no degvielas patēriņa un izplūdes gāzes koncentrācijām, izmantojot oglekļa bilances metodi (4.A pielikuma 3. papildinājums).

1.2.4. Marķiera mērīšanas metode

Šī metode attiecas uz marķiergāzes koncentrācijas mērījumu izplūdes gāzē. Inertās gāzes (piem., tīra hēlija) noteiktu apjomu iesmidzina izplūdes gāzes plūsmā kā marķiergāzi. Gāze sajaucas un tiek atšķaidīta ar izplūdes gāzēm, bet nereaģē izplūdes caurulē. Tad mēra gāzes koncentrāciju izplūdes gāzu paraugā.

Lai nodrošinātu pilnīgu marķiergāzes sajaukšanos, izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zondi novieto vismaz 1 m vai 30 izplūdes caurules diametrus (izvēlas lielāko vērtību) leņķus marķiergāzes iesmidzināšanas punkta. Paraugu ņemšanas zondi var novietot tuvāk iesmidzināšanas punktam, ja pilnīgu sajaukšanos apstiprina, salīdzinot marķiergāzes koncentrāciju un standartkoncentrāciju, kad marķiergāze tiek iesmidzināta aiz motora.

Marķiergāzes plūsmas ātrumu iestata tā, lai marķiergāzes koncentrācija ar motora brīvgaitas apgriezieniem kļūst mazāka par marķiergāzes analizatora pilno jaudu.

Izplūdes gāzes plūsmas aprēķinu veic šādi:

$$G_{EXHW} = \frac{G_T \cdot \rho_{EXH}}{60 \cdot (conc_{mix} - conc_a)}$$

kur:

G_{EXHW} = momentānā izplūdes gāzu masas plūsma (kg/s),

G_T = marķiergāzes plūsma (cm³/min),

$conc_{mix}$ = marķiergāzes momentānā koncentrācija pēc sajaukšanās (ppm),

ρ_{EXH} = izplūdes gāzu blīvums (kg/m³),

$conc_a$ = marķiergāzes fona koncentrācija ieplūdes gaisā (ppm).

Marķiergāzes fona koncentrāciju ($conc_a$) var noteikt, aprēķinot vidējo lielumu fona koncentrācijai, ko mēra tieši pirms testa un tūlīt pēc testa.

Ja fona koncentrācija ir mazāka par 1 % no marķiergāzes koncentrācijas pēc sajaukšanās ($conc_{mix}$) ar maksimālu izplūdes gāzu plūsmu, fona koncentrāciju var neņemt vērā.

Visa sistēma atbilst izplūdes gāzes plūsmas precizitātes prasībām un ir kalibrēta saskaņā ar 2. papildinājuma 1.11.2. punktu.

1.2.5. Gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības mērīšanas metode

Šī metode attiecas uz izplūdes masas aprēķinu no gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības. Momentānās izplūdes gāzes masas plūsmas aprēķins ir šāds:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} \cdot \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda} \right)$$

kur $A/F_{st} = 14,5$

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \cdot 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \cdot 10^{-4} \right) + \left(0,45 \cdot \frac{1 - \frac{2 \cdot conc_{CO} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot conc_{CO_2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot conc_{CO_2}}} \right) \cdot (conc_{CO_2} + conc_{CO} \cdot 10^{-4})}{6,9078 \cdot (conc_{CO_2} + conc_{CO} \cdot 10^{-4} + conc_{HC} \cdot 10^{-4})}$$

kur:

A/F_{st} = gaisa/degvielas stehiometriskā attiecība (kg/kg),

λ = gaisa/degvielas relatīvā attiecība,

$conc_{CO_2}$ = sausa CO₂ koncentrācija (%),

$conc_{CO}$ = sausa CO koncentrācija (ppm),

$conc_{HC}$ = HC koncentrācija (ppm).

Piezīme. Aprēķins attiecas uz dīzeļdegvielu ar H/C attiecību 1,8.

Gaisa plūsmas mērītājs atbilst 3. tabulā norādītajām precizitātes prasībām, izmantotais CO₂ analizators atbilst 1.4.1. punktā paredzētajām specifikācijām, un visa sistēma atbilst specifikācijām attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmu.

Lai saskaņā ar 1.4.4. punktā noteiktajām specifikācijām izmērītu gaisa/degvielas relatīvo attiecību, var izmantot gaisa un degvielas attiecības mēriekārtu, piemēram, cirkonijtipa sesnsoru.

1.2.6. Kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu plūsma

Ja izmanto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu (G_{TOTW}) mēra ar PDP vai CFV, vai SSV (4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.2. punkts). Precizitāte atbilst 4.A pielikuma 2. papildinājuma 2.2. punktā paredzētajiem noteikumiem.

1.3. Precizitāte

Visu mērinstrumentu kalibrēšana atbilst valsts vai starptautiskajiem standartiem, kā arī 3. tabulā norādītajām prasībām.

3. tabula

Mērinstrumentu precizitāte

Nr.	Mērinstruments	Precizitāte
1.	Motora apgriezienu skaits	$\pm 2 \%$ no lasījuma vai $\pm 1 \%$ no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
2.	Griezes moments	$\pm 2 \%$ no lasījuma vai $\pm 1 \%$ no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
3.	Degvielas patēriņš	$\pm 2 \%$ no motora maksimālās vērtības
4.	Gaisa patēriņš	$\pm 2 \%$ no nolasījuma vai $\pm 1 \%$ no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
5.	Izplūdes gāzu plūsma	$\pm 2,5 \%$ no nolasījuma vai $\pm 1,5 \%$ no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
6.	Temperatūras ≤ 600 K	± 2 K absolūtā
7.	Temperatūras > 600 K	$\pm 1 \%$ no nolasījuma
8.	Izplūdes gāzu spiediens	$\pm 0,2$ kPa absolūtais
9.	Izplūdes gaisa retinājums	$\pm 0,05$ kPa absolūtais
10.	Atmosfēras spiediens	$\pm 0,1$ kPa absolūtais
11.	Citi spiedieni	$\pm 0,1$ kPa absolūtais
12.	Absolūtais mitrums	$\pm 5 \%$ no nolasījuma
13.	Atšķaidīšanas gaisa plūsma	$\pm 2 \%$ no nolasījuma
14.	Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsma	$\pm 2 \%$ no nolasījuma

1.4. Gāzveida komponentu noteikšana

1.4.1. Vispārīgas analizatoru specifikācijas

Analizatoru mērījumu diapazons atbilst precizitātei, kāda vajadzīga izplūdes gāzu komponentu koncentrācijas mērījumiem (1.4.1.1. punkts). Ieteicams analizatorus darbināt tā, lai mērāmā koncentrācija ir no 15 % līdz 100 % pilnas skalas.

Ja pilnas skalas vērtība ir 155 ppm (vai ppm C) vai mazāk vai ja tiek izmantotas nolasīšanas sistēmas (datori, datu glabātāji), kas nodrošina pietiekamu precizitāti un izšķirtspēju zem 15 % pilnas skalas, tad ir pieņemami arī mērījumi zem 15 %. Šajā gadījumā jāveic papildu kalibrēšana, lai nodrošinātu kalibrēšanas līkņu precizitāti, — 4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.5.5.2. punkts.

Iekārtas elektromagnētiskā saderība (EMC) ir tāda, lai līdz minimumam samazinātu papildu kļūdas.

1.4.1.1. Mērījumu kļūda

Analizatora kļūda nedrīkst būt lielāka par $\pm 2 \%$ no kalibrēšanas punkta nominālās vērtības vai $\pm 0,3 \%$ no skalas pilnas vērtības, ņem vērā lielāko vērtību.

Piezīme. Šajos noteikumos precizitāte ir definēta kā analizatora nolasījuma novirze no nominālajām kalibrēšanas vērtībām, izmantojot kalibrēšanas gāzi (= patiesā vērtība).

1.4.1.2. Atkārtojamība

Atkārtojamība, kas definēta ar 2,5 standartnovirzēm 10 atkārtotos atbildes signālos uz attiecīgo kalibrēšanas vai standartgāzi, nav lielāka par $\pm 1\%$ no pilnas skalas koncentrācijas katram diapazonam, kuru izmanto virs 155 ppm (vai ppm C), vai $\pm 2\%$ katram diapazonam, kuru izmanto zem 155 ppm (vai ppm C).

1.4.1.3. Troksnis

Analizatora pilnas amplitūdas atbildes signāls uz nulles gāzi un kalibrēšanas gāzi vai standartgāzi nevienā 10 sek. periodā, nepārsniedz 2% no pilnas skalas vērtības nevienā izmantotajā diapazonā.

1.4.1.4. Nulles svārstība

Nulles svārstība vienā stundā ir mazāka par 2% no pilnas skalas vērtības zemākajā izmantojamā diapazonā. Nulles atbildes signāls ir vidējais atbildes signāls, ieskaitot troksni, uz nulles gāzi 30 sekundēs.

1.4.1.5. Kalibrēšanas svārstība

Kalibrēšanas svārstība vienā stundā ir mazāka par 2% pilnas skalas zemākajā izmantojamā diapazonā. Kalibrēšanas svārstību definē ar starpību starp kalibrēšanas atbildes signālu un nulles atbildes signālu. Kalibrēšanas atbildes signāls ir vidējais atbildes signāls, ieskaitot troksni, uz standartgāzi 30 sekundēs.

1.4.2. Gāzes žāvēšana

Izvēles gāzu žāvēšanas ierīcei jābūt ar minimālu ietekmi uz mērāmo gāzu koncentrāciju. Ūdens aizvadišana no parauga ar ķīmiskajiem žāvētājiem nav pieņemama metode.

1.4.3. Analizatori

Šā papildinājuma 1.4.3.1.–1.4.3.5. punktā ir aprakstīti izmantojamie mērīšanas principi. Sīki izstrādāts mērīšanas sistēmu apraksts ir sniegts 4.A pielikuma 4. papildinājumā.

Mērāmās gāzes analizē ar turpmāk minētajām ierīcēm. Nelineāriem analizatoriem ir atļauts lietot linearizējošas shēmas.

1.4.3.1. Oglekļa oksīda (CO) analīze

Oglekļa oksīda analizators ir nedispersīvas infrasarkanās (NDIR) absorbcijas tipa analizators.

1.4.3.2. Oglekļa dioksīda (CO₂) analīze

Oglekļa dioksīda analizators ir nedispersīvas infrasarkanās (NDIR) absorbcijas tipa analizators.

1.4.3.3. Ogļūdeņražu (HC) analīze

Ogļūdeņražu analizators ir sildāms liesmas jonizācijas detektora (HFID) tipa analizators ar detektoru, ventiļiem, cauruļu sistēmu utt., kas ir tā sildāms, lai uzturētu 463 K (190 °C) ± 10 K gāzes temperatūru.

1.4.3.4. Slāpekļa oksīdu (NO_x) analīze

Slāpekļa oksīdu analizators ir hemiluminiscences detektora (CLD) vai sildāma hemiluminiscences detektora (HCLD) tipa analizators ar NO₂/NO pārveidotāju, ja mērījumus izdara sausā stāvoklī. Ja mērījumus izdara uz mitra pamata, tad izmanto HCLD ar pārveidotāju, kura temperatūru uztur virs 328 K (55 °C), ar nosacījumu, ka ūdens dzēšanas testa (4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.9.2.2. punkts) rezultāti ir apmierinoši.

Gan attiecībā uz CLD, gan HCLD paraugu ņemšanas ceļu notur sienas temperatūrā, kas ir robežās no 328 K līdz 473 K (55 °C–200 °C), līdz pārveidotājam sausai mērīšanai un līdz analizatoram mitrai mērīšanai.

1.4.4. Gaisa un degvielas attiecības mērījums

Iekārtas, ar kurām mēra gaisa un degvielas attiecību un kuras izmanto izplūdes gāzu plūsmas noteikšanai, kā norādīts 1.2.5. punktā, ir plaša diapazona gaisa un degvielas attiecības sensors vai cirkonija tipa lambda sensors.

Sensoru uzmontē tieši uz izplūdes caurules, kur izplūdes gāzu temperatūra ir pietiekami augsta, lai novērstu ūdens kondensēšanos.

Sensora, kurā iekļauta elektronika, precizitāte ir šādā diapazonā:

$\pm 3 \%$ no nolasījuma attiecībā uz $\lambda < 2$,

$\pm 5 \%$ no nolasījuma attiecībā uz $2 \leq \lambda < 5$,

$\pm 10 \%$ no nolasījuma attiecībā uz $5 \leq \lambda$.

Lai nodrošinātu prasīto precizitāti, sensoru kalibrē atbilstoši instrumenta ražotāja norādījumiem.

1.4.5. Gāzveida emisiju paraugu ņemšana

Gāzveida emisijas paraugu ņemšanas zondes pievieno vismaz 0,5 m vai izplūdes caurules trīs diametru attālumā (izvēlas lielāko vērtību) augšpus izplūdes gāzu sistēmas izplūdes atverei, ciktāl iespējams, un pietiekami tuvu motoram, lai pie zondes nodrošinātu vismaz 343 K (70 °C) izplūdes gāzu temperatūru.

Ja motoram ir vairāki cilindri un sazarots izplūdes kolektors, zondes ieeja jānovieto pietiekami tālu leņķī, lai nodrošinātu, ka paraugs ir raksturīgs vidējām izplūdes gāzu emisijām no visiem cilindriem. Daudzcilindru motoriem, kam ir atsevišķas kolektoru grupas, piemēram, V veida motoru konfigurācijas, drīkst iegūt paraugu no katras grupas atsevišķi un aprēķināt vidējo izplūdes gāzu emisiju. Var izmantot citas metodes, ja ir pierādīta to korelācija ar iepriekš minētajām metodēm. Izplūdes gāzu emisiju aprēķināšanai izmanto kopējo izplūdes gāzu masas plūsmu motorā.

Ja daļiņu noteikšanai izmanto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, atšķaidītajās izplūdes gāzēs var noteikt arī gāzveida emisijas. Paraugu ņemšanas zondes atrodas netālu no daļiņu paraugu ņemšanas zondes atšķaidīšanas tunelī (4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.2. punkts, DT, un 1.2.2. punkts, PSP). CO un CO₂ var noteikt, ņemot paraugus ar paraugu maisa palīdzību un vēlāk šajā paraugu maisā veicot koncentrācijas mērījumu.

1.5. Daļiņu noteikšana

Daļiņu noteikšanai ir vajadzīga atšķaidīšanas sistēma. Atšķaidīt var ar daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu vai ar pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu. Atšķaidīšanas sistēmas plūsmas caurlaidība ir pietiekami liela, lai pilnīgi novērstu ūdens kondensāciju atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās, kā arī nodrošinātu, lai atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūra tieši aiz filtru turētājiem ir robežās no 315 K (42 °C) līdz 325 K (52 °C). Mitruma aizvadišana no atšķaidīšanas gaisa pirms ieplūdes atšķaidīšanas sistēmā ir atļauta, ja atšķaidīšanas gaiss ir ļoti mitrs. Ja vides temperatūra ir zemāka par 293 K (20 °C), ir ieteicama atšķaidīšanas gaisa iepriekšēja karsēšana, pārsniedzot temperatūras robežu 303 K (30 °C). Tomēr pirms izplūdes gāzes ieplūdes atšķaidīšanas tunelī atšķaidītā gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C).

Piezīme. Attiecībā uz jaudas diapazoniem līdz un ieskaitot K, kuros izmanto diskrētā režīma ciklus, tā vietā, lai ievērotu temperatūras diapazonu no 42 °C līdz 52 °C, filtra temperatūru var iestatīt maksimālās temperatūras līmeni, kas ir 325 K (52 °C), vai zemāk.

Attiecībā uz daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu daļiņu paraugu ņemšanas zondi pievieno netālu no un aiz gāzveida komponentu zondes, kā noteikts 4.4. punktā un saskaņā ar 4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.1. punktu, 4.–12. attēlu EP un SP.

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēma jāizveido tā, lai izplūdes gāzu plūsma sadalītos divās daļās, no kurām mazāko atšķaida ar gaisu un pēc tam izmanto daļiņu mērījumiem. Tāpēc ir svarīgi ļoti precīzi noteikt atšķaidījuma pakāpi. Var izmantot dažādas dalīšanas metodes, turklāt izmantotā dalīšanas metode lielā mērā nosaka parauga ņemšanas aparāturu un izmantojamās procedūras (4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.1. punkts).

Lai noteiktu daļiņu masu, ir vajadzīga daļiņu paraugu ņemšanas sistēma, daļiņu paraugu ņemšanas filtri, mikrogramu svāri un svēršanas kamera ar regulējamu temperatūru un mitrumu.

Daļiņu paraugu ņemšanai var izmantot divas turpmāk minētās metodes.

- a) Viena filtra metode, kuras piemērošanas gadījumā visa testa cikla režīmos izmanto vienu filtru pāri (šā papildinājuma 1.5.1.3. punkts). Lielu uzmanību veltī paraugu ņemšanas laikiem un plūsmām testa paraugu ņemšanas posmā. Tomēr testa ciklam ir vajadzīgs tikai viens filtru pāris.
- b) Vairāku filtru metode, kas paredz, ka katram atsevišķam testa cikla režīmam izmanto vienu filtru pāri (šā papildinājuma 1.5.1.3. punkts). Šī metode sniedz iespēju izmantot mazāk stingras paraugu ņemšanas procedūras, bet paredz lielāku filtru skaita izmantošanu.

1.5.1. Daļiņu paraugu ņemšanas filtri

1.5.1.1. Filtra specifikācija

Sertifikācijas testu veikšanai ir vajadzīgi ar fluorogļūdenradi pārklāti stiklšķiedras filtri vai membrānfiltri uz fluorogļūdenpraža bāzes. Īpašiem lietojuma veidiem var izmantot atšķirīgus filtra materiālus. Visu tipu filtri ir ar 0,3 µm DOP (dioktilftalāta) minimālo 99 % savākšanas spēju, ja gāzes nominālais ātrums ir no 35 līdz 100 cm/s. Veicot atbilstības testus starp laboratorijām vai starp ražotāju un apstiprinātāju iestādi, izmanto identiskas kvalitātes filtrus.

1.5.1.2. Filtru izmērs

Daļiņu filtru minimālais diametrs ir 47 mm (37 mm traipa diametrs). Ir pieņemami lielāka diametra filtri (1.5.1.5. punkts).

1.5.1.3. Galvenais filtrs un papildfiltrs

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugus ņem ar filtru pāri, kas novietoti viens aiz otra (viens galvenais filtrs un viens papildfiltrs). Papildfiltru novieto ne tālāk kā 100 mm leņķus galvenā filtra, lai tas nesaskaras ar galveno filtru. Filtrus var svērt atsevišķi vai pāri, novietojot kopā ar notraipītajām pusēm.

1.5.1.4. Plūsmas nominālais ātrums filtrā

Gāzes plūsmas nominālais ātrums filtrā sasniedz 35–100 cm/s. Spiediena krituma palielinājums starp testa sākumu un beigām nav lielāks par 25 kPa.

1.5.1.5. Filtra slodze

Ieteicamā minimālā filtra slodze parastāko izmēru filtriem ir norādīta turpmākajā tabulā. Lielāku izmēru filtriem minimālā filtra slodze ir 0,65 mg/1 000 mm².

Filtra diametrs (mm)	Ieteicamais traipa diametrs (mm)	Ieteicamā minimālā slodze (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

Vairāku filtru metodes gadījumā ieteicamā minimālā filtra slodze visu filtru summai ir attiecīgās iepriekš norādītās vērtības un kopējo režīmu skaita kvadrātsaknes summa.

1.5.2. Svēršanas kamera un analītisko svaru specifikācijas

1.5.2.1. Apstākļi svēršanas kamerā

Kamerā (vai telpā), kurā kondicionē un sver daļiņu filtrus, uztur 295 K ± 3 K (22 °C ± 3 °C) temperatūru visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā. Mitrumu uztur 282,5 K ± 3 K (9,5 °C ± 3 °C) rāsas punktā, un relatīvais mitrums ir 45 % ± 8 %.

1.5.2.2. Standartfiltra svēršana

Kameras (vai telpas) vide ir brīva no apkārtnes piesārņojumiem (tādiem kā putekļi), kas nosētos uz daļiņu filtriem to stabilizēšanas laikā. Traucējumi 1.5.2.1. punktā norādītajā svēršanas telpas specifikācijā būs atļauti, ja traucējumu ilgums nepārsniedz 30 minūtes. Svēršanas telpai jāatbilst vajadzīgajai specifikācijai pirms personāla ieešanas svēršanas telpā. Vismaz divus neliētos standartfiltrus vai filtru pārus nosver 4 stundās pēc parauga filtru svēršanas, bet vēlams svērt vienlaikus ar parauga filtru (pāri). Standartfiltriem ir tādi paši izmēri un materiāls kā parauga filtriem.

Ja standartfiltru (standartfiltru pāru) vidējā masa starp parauga filtru svēršanām mainās vairāk par 10 µg, tad visi paraugu filtri jāizmet un emisijas tests jāatkārto.

Ja nav izpildīti 1.5.2.1. punktā norādītie svēršanas telpas stabilitātes kritēriji, bet standartfiltrs (pāris) atbilst iepriekš minētajiem kritērijiem, tad motora ražotājam ir iespēja pieņemt paraugu filtru masu vai anulēt testus, regulējot svēršanas telpas kontroles sistēmu un atkārtotot testu.

1.5.2.3. Analītiskie svāri

Visu filtru svēršanai izmantojamo analītisko svaru precizitāte (standartnovirze) ir 2 µg un izšķirtspēja — 1 µg (1 vienība = 1 µg), ko ir norādījis svaru ražotājs.

1.5.2.4. Statiskās elektrības ietekmes novērsšana

Lai novērstu statiskās elektrības ietekmi, filtrus pirms svēršanas neitralizē, piemēram, ar polonija neitralizētāju vai ierīci, kam ir līdzīga ietekme.

1.5.3. Papildu specifikācijas daļiņu mērījumiem

Visas tās atšķaidīšanas sistēmas un paraugu ņemšanas sistēmas daļas no izplūdes caurules līdz filtra turētājam, kas saskaras ar neapstrādātām un atšķaidītām izplūdes gāzēm, konstruē tā, lai līdz minimumam samazinātu daļiņu nogulsnešanos vai izmaiņas. Visām detaļām jābūt izgatavotām no elektrību vadošiem materiāliem, kas nereaģē ar izplūdes gāzu komponentiem, un tām jābūt elektriski iezemētām, lai novērstu elektrostatiskos efektus.

2. MĒRĪŠANAS UN PARAUGU ŅEMŠANAS PROCEDŪRAS (NRTC TESTS)

2.1. Ievads

Testam nodotā motora gāzveida un daļiņveida komponentus mēra ar 4.A pielikuma 4. papildinājumā aprakstītajām metodēm. 4.A pielikuma 4. papildinājumā ir aprakstītas ieteicamās gāzveida emisiju analīzes sistēmas (1.1. punkts) un ieteicamās daļiņu atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmas (1.2. punkts).

2.2. Dinamometru un testa telpu aprīkojums

Motoru emisijas testēšanas nolūkā motoru dinamometrus aprīko šādi.

2.2.1. Motora dinamometrs

Izmanto motora dinamometru, kam ir atbilstīgas īpašības, lai veiktu testa ciklu, kurš aprakstīts šā pielikuma 4. papildinājumā. Instrumenti griezes momenta un apgriezienu skaita mērīšanai ļauj veikt jaudas mērījumus noteiktajās robežās. Var būt nepieciešami papildu mērījumi. Mēriekārtu precizitātei jābūt tādai, lai netiktu pārsniegtas 4. tabulā norādīto skaitļu maksimālās pielaides.

2.2.2. Citi instrumenti

Degvielas patēriņa, gaisa patēriņa, dzesētāja un smērēļas temperatūras, izplūdes gāzu spiediena un ieplūdes kolektora retinājuma, izplūdes gāzu temperatūras, ieplūdes gaisa temperatūras, atmosfēras spiediena, mitruma un degvielas temperatūras mērierīces jāizmanto pēc vajadzības. Šīm ierīcēm jāatbilst prasībām, kas noteiktas 4. tabulā.

4. tabula

Mērinstrumentu precizitāte

Nr.	Mērinstruments	Precizitāte
1.	Motora apgriezienu skaits	± 2 % no nolasījuma vai ± 1 % no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
2.	Griezes moments	± 2 % no nolasījuma vai ± 1 % no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
3.	Degvielas patēriņš	± 2 % no motora maksimālās vērtības
4.	Gaisa patēriņš	± 2 % no nolasījuma vai ± 1 % no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
5.	Izplūdes gāzu plūsma	± 2,5 % no nolasījuma vai ± 1,5 % no motora maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
6.	Temperatūras ≤ 600 K	± 2 K absolūtā

Nr.	Mērinstruments	Precizitāte
7.	Temperatūras > 600 K	± 1 % no nolasījuma
8.	Izplūdes gāzu spiediens	± 0,2 kPa absolūtais
9.	Ieplūdes gaisa retinājums	± 0,05 kPa absolūtais
10.	Atmosfēras spiediens	± 0,1 kPa absolūtais
11.	Citi spiedieni	± 0,1 kPa absolūtais
12.	Absolūtais mitrums	± 5 % no nolasījuma
13.	Atšķaidīšanas gaisa plūsma	± 2 % no nolasījuma
14.	Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsma	± 2 % no nolasījuma

2.2.3. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu emisijas neapstrādātās izplūdes gāzēs un kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, jāzina izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums. Lai noteiktu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, var izmantot jebkuru no turpmāk aprakstītajām metodēm.

Lai aprēķinātu emisijas, jebkuras no turpmāk aprakstītajām metodēm reakcijas laiks ir vienāds ar vai mazāks par laiku, kas paredzēts prasībā attiecībā uz analizatora reakcijas laiku, kā noteikts 2. papildinājuma 1.11.1. punktā.

Lai kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, nepieciešama ātrāka reakcija. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām ar tiešsaistes kontroli vajadzīgais reakcijas laiks ir $\leq 0,3$ s. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām ar paredzamu kontroli, kuras pamatā ir iepriekš reģistrēts tests, vajadzīgais izplūdes gāzu plūsmas mērījumu sistēmas reakcijas laiks ir ≤ 5 s un pieauguma laiks ir ≤ 1 s. Sistēmas reakcijas laiku precīzē instrumenta ražotājs. Kombinētās prasības attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmas un daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas reakcijas laiku norādītas 2.4. punktā.

Tiešo mērījumu metode

Momentānas izplūdes gāzu plūsmas tiešo mērījumu var veikt, piemēram, šādas sistēmas:

- diferenciālā spiediena ierīces, piemēram, plūsmas mērspausla (detalizēta informācija atrodama standartā ISO 5167:2000);
- ultraskaņas plūsmas mērītājs;
- virpuļplūsmas caurplūdes mērītājs.

Jāveic piesardzības pasākumi, lai nepieļautu mērījumu kļūdas, kas ietekmē emisijas vērtības kļūdas. Šādi piesardzības pasākumi ir iekārtas rūpīga uzstādīšana motora izplūdes gāzu sistēmā atbilstīgi instrumenta ražotāja rekomendācijām un labai inženiertehniskajai praksei. Īpaši iekārtas uzstādīšana nedrīkst ietekmēt motora veiktspēju un emisijas.

Plūsmas mērītāji atbilst 3. tabulā norādītajām precizitātes prasībām.

Gaisa un degvielas mērījumu metode

Tajā ietverta gaisa plūsmas un degvielas plūsmas mērīšana ar atbilstīgiem plūsmas mērītājiem. Momentānu izplūdes gāzu plūsmu aprēķina šādi: $G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}}$ (mitrai izplūdes masai).

Plūsmas mērītāji atbilst 3. tabulā minētajām precizitātes prasībām, bet tie ir pietiekami precīzi, lai atbilstu arī precizitātes prasībām attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmu.

Marķiergāzes mērīšanas metode

Tajā ietverti mērījumi par marķiergāzes koncentrāciju izplūdes gāzēs.

Inertās gāzes (piem., tīra hēlija) noteiktu apjomu iesmidzina izplūdes gāzes plūsmā kā marķiergāzi. Gāze sajaucas un tiek atšķaidīta ar izplūdes gāzēm, bet nereaģē izplūdes caurulē. Tad mēra gāzes koncentrāciju izplūdes gāzu paraugā.

Lai nodrošinātu pilnīgu marķiergāzes sajaukšanos, izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zondi novieto vismaz 1 m vai 30 izplūdes caurules diametrus (izvēlas lielāko vērtību) lejpus marķiergāzes iesmidzināšanas punkta. Paraugu ņemšanas zondi var novietot tuvāk iesmidzināšanas punktam, ja pilnīgu sajaukšanos apstiprina, salīdzinot marķiergāzes koncentrāciju un standartkoncentrāciju, kad marķiergāze tiek iesmidzināta aiz motora.

Marķiergāzes plūsmas ātrumu iestata tā, lai marķiergāzes koncentrācija ar motora brīvgaitas apgriezieniem kļūst mazāka par marķiergāzes analizatora pilno jaudu.

Izplūdes gāzes plūsmas aprēķinu veic šādi:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} \cdot \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda} \right)$$

kur $A/F_{st} = 14,5$

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \cdot 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \cdot 10^{-4} \right) + \left(0,45 \cdot \frac{1 - \frac{2 \cdot conc_{CO} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot conc_{CO_2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot conc_{CO_2}}} \right) \cdot (conc_{CO_2} + conc_{CO} \cdot 10^{-4})}{6,9078 \cdot (conc_{CO_2} + conc_{CO} \cdot 10^{-4} + conc_{HC} \cdot 10^{-4})}$$

kur:

A/F_{st} = gaisa/degvielas stehiometriskā attiecība (kg/kg),

λ = gaisa/degvielas relatīvā attiecība,

$conc_{CO_2}$ = sausa CO_2 koncentrācija (%),

$conc_{CO}$ = sausa CO koncentrācija (ppm),

$conc_{HC}$ = HC koncentrācija (ppm).

Piezīme. Aprēķins attiecas uz dīzeļdegvielu ar H/C attiecību 1,8.

Gaisa plūsmas mērītājs atbilst 3. tabulā norādītajām precizitātes prasībām, izmantotais CO_2 analizators atbilst 2.3.1. punktā paredzētajām specifikācijām, un visa sistēma atbilst specifikācijām attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmu.

Lai saskaņā ar 2.3.4. punktā noteiktajām specifikācijām izmērītu gaisa/degvielas relatīvo attiecību, var izmantot liekā gaisa attiecības mēriekārtu, piemēram, cirkonijtipa sensoru.

2.2.4. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu emisijas atšķaidītā izplūdes gāzē, ir jāzina atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums. Kopējo atšķaidītās izplūdes gāzes plūsmu visā ciklā (kg/tests) aprēķina no mērījumu vērtībām visā ciklā un atbilstīgajiem kalibrēšanas datiem par plūsmas mēriekārtu (V_0 attiecībā uz PDP, K_V attiecībā uz CFV, C_d attiecībā uz SSV): izmanto 3. papildinājuma 2.2.1. punktā aprakstītās attiecīgās metodes. Ja parauga daļiņveida un gāzveida piesārņotāju kopējā masa pārsniedz 0,5 % no kopējās CVS plūsmas, tad CVS plūsmu koriģē vai daļiņu parauga plūsmu novirza atpakaļ uz CVS pirms plūsmas mērierīces.

2.3. Gāzveida komponentu noteikšana

2.3.1. Vispārīgas analizatoru specifikācijas

Analizatoru mērījumu diapazons atbilst precizitātei, kāda vajadzīga izplūdes gāzu komponentu koncentrācijas mērījumiem (1.4.1.1. punkts). Ieteicams analizatorus darbināt tā, lai mērāmā koncentrācija ir no 15 % līdz 100 % no pilnas skalas.

Ja pilnas skalas vērtība ir 155 ppm (vai ppm C) vai mazāk vai ja tiek izmantotas nolasīšanas sistēmas (datori, datu glabātāji), kas nodrošina pietiekamu precizitāti un izšķirtspēju zem 15 % no pilnas skalas, tad ir pieņemami arī mērījumi zem 15 %. Šajā gadījumā jāveic papildu kalibrēšana, lai nodrošinātu kalibrēšanas līkņu precizitāti, — 4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.5.5.2. punkts.

Iekārtas elektromagnētiskā saderība (EMC) ir tāda, lai līdz minimumam samazinātu papildu kļūdas.

2.3.1.1. Mērījumu kļūda

Analizatora kļūda nedrīkst būt lielāka par $\pm 2\%$ no kalibrēšanas punkta nominālās vērtības vai $\pm 0,3\%$ no skalas pilnas vērtības, ņem vērā lielāko vērtību.

Piezīme. Šajos noteikumos precizitāte ir definēta kā analizatora nolasījuma novirze no nominālajām kalibrēšanas vērtībām, izmantojot kalibrēšanas gāzi (= patiesā vērtība).

2.3.1.2. Atkārtojamība

Atkārtojamība, kas definēta ar 2,5 standartnovirzēm 10 atkārtotos atbildes signālos uz attiecīgo kalibrēšanas gāzi vai standartgāzi, nav lielāka par $\pm 1\%$ no pilnas skalas koncentrācijas katram diapazonam, kuru izmanto virs 155 ppm (vai ppm C), vai $\pm 2\%$ katram diapazonam, kuru izmanto zem 155 ppm (vai ppm C).

2.3.1.3. Troksnis

Analizatora pilnas amplitūdas atbildes signāls uz nulles gāzi un kalibrēšanas gāzi vai standartgāzi nevienā 10 s periodā nepārsniedz 2% no pilnas skalas vērtības nevienā izmantotajā diapazonā.

2.3.1.4. Nulles svārstība

Nulles svārstība vienā stundā ir mazāka par 2% no pilnas skalas vērtības zemākajā izmantojamā diapazonā. Nulles atbildes signāls ir vidējais atbildes signāls, ieskaitot troksni, uz nulles gāzi 30 s.

2.3.1.5. Kalibrēšanas svārstība

Kalibrēšanas svārstībai vienā stundā jābūt mazākai par 2% no pilnas skalas zemākajā izmantojamā diapazonā. Kalibrēšanas svārstību definē ar starpību starp kalibrēšanas atbildes signālu un nulles atbildes signālu. Kalibrēšanas atbildes signāls ir vidējais atbildes signāls, ieskaitot troksni, uz standartgāzi 30 sekundēs.

2.3.1.6. Pieauguma laiks

Attiecībā uz neapstrādātas izplūdes gāzes analīzi mērīšanas sistēmā uzstādītā analizatora pieauguma laiks nepārsniedz 2,5 s.

Piezīme. Tikai analizatora reakcijas laika novērtēšana vien skaidri nenosaka visas sistēmas piemērotību pārbaudes izmēģinājumiem. Tilpumi un jo īpaši brīvie tilpumi sistēmā ietekmē ne tikai transportēšanas ilgumu no zondes līdz analizatoram, bet arī pieauguma laiku. Tāpat transportēšanas ilgums analizatorā būtu jādefinē kā analizatora reakcijas laiks, līdzīgi kā attiecībā uz konverteriem vai ūdens filtriem NO_x analizatoros. Kopējā sistēmas reakcijas laika noteikšana ir aprakstīta 2. papildinājuma 1.11.1. punktā.

2.3.2. Gāzes žāvēšana

Piemērojamas tādas pašas specifikācijas, kādas attiecas uz NRSC testa ciklu (1.4.2. punkts), kā aprakstīts turpmākajā tekstā.

Izvēles gāzu žāvēšanas ierīcei jābūt ar minimālu ietekmi uz mērāmo gāzu koncentrāciju. Paraugu žāvēšanai un ūdens saistīšanai no parauga nedrīkst izmantot ķīmiskās žāvēšanas metodes.

2.3.3. Analizatori

Piemērojamas tādas pašas specifikācijas, kādas attiecas uz NRSC testa ciklu (1.4.3. punkts), kā aprakstīts turpmākajā tekstā.

Mērāmās gāzes analīzē ar turpmāk minētajām ierīcēm. Nelineāriem analizatoriem ir atļauts lietot linearizējošas shēmas.

2.3.3.1. Oglekļa oksīda (CO) analīze

Oglekļa oksīda analizators ir nedispersīvas infrasarkanās (NDIR) absorbcijas tipa analizators.

2.3.3.2. Oglekļa dioksīda (CO_2) analīze

Oglekļa dioksīda analizators ir nedispersīvas infrasarkanās (NDIR) absorbcijas tipa analizators.

2.3.3.3. Ogļūdeņražu (HC) analīze

Ogļūdeņražu analizators ir sildāms liesmas jonizācijas detektora (*HFID*) tipa analizators ar detektoru, ventiļiem, cauruļu sistēmu utt., kas ir tā sildāms, lai uzturētu 463 K (190 °C) ± 10 K gāzes temperatūru.

2.3.3.4. Slāpekļa oksīdu (NO_x) analīze

Slāpekļa oksīdu analizators ir hemiluminiscences detektora (*CLD*) vai sildāma hemiluminiscences detektora (*HCLD*) tipa analizators ar NO_2/NO pārveidotāju, ja mērījumus izdara sausā stāvoklī. Ja mērījumus izdara uz mitra pamata, tad izmanto *HCLD* ar pārveidotāju, kura temperatūru uztur virs 328 K (55 °C), ar nosacījumu, ka ūdens dzēšanas testa (4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.9.2.2. punkts) rezultāti ir apmierinoši.

Gan attiecībā uz *CLD*, gan *HCLD* paraugu ņemšanas ceļu notur sienas temperatūrā, kas ir robežās no 328 K līdz 473 K (55 °C–200 °C), līdz pārveidotājam sausai mērīšanai un līdz analizatoram mitrai mērīšanai.

2.3.4. Gaisa un degvielas attiecības mērījums

Iekārtas, ar kurām mēra gaisa un degvielas attiecību un kuras izmanto izplūdes gāzu plūsmas noteikšanai, kā norādīts 2.2.3. punktā, ir plaša diapazona gaisa un degvielas attiecības sensors vai cirkonija tipa lambda sensors.

Sensoru uzmontē tieši uz izplūdes caurules, kur izplūdes gāzu temperatūra ir pietiekami augsta, lai novērstu ūdens kondensēšanos.

Sensora, kurā iekļauta elektronika, precizitāte ir šādā diapazonā:

± 3 % no nolasījuma attiecībā uz $\lambda < 2$,

± 5 % no nolasījuma attiecībā uz $2 \leq \lambda < 5$,

± 10 % no nolasījuma attiecībā uz $5 \leq \lambda$.

Lai nodrošinātu prasīto precizitāti, sensoru kalibrē atbilstoši instrumenta ražotāja norādījumiem.

2.3.5. Gāzveida emisiju paraugu ņemšana

2.3.5.1. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu emisijas neapstrādātās izplūdes gāzēs, piemērojamas tādas pašas specifikācijas, kādas attiecas uz NRSC testa ciklu (1.4.4. punkts), kā aprakstīts turpmāk tekstā.

Gāzveida emisijas paraugu ņemšanas zondes pievieno vismaz 0,5 m vai izplūdes caurules trīs diametru attālumā (izvēlas lielāko vērtību) augšpus izplūdes gāzu sistēmas izplūdes atverei, ciktāl iespējams, un pietiekami tuvu motoram, lai pie zondes nodrošinātu vismaz 343 K (70 °C) izplūdes gāzu temperatūru.

Ja motoram ir vairāki cilindri un sazarots izplūdes kolektors, zondes ieeja jānovieto pietiekami tālu leņķus, lai nodrošinātu, ka paraugs ir raksturīgs vidējām izplūdes gāzu emisijām no visiem cilindriem. Daudzcilindru motoriem, kam ir atsevišķas kolektoru grupas, piemēram, V veida motoru konfigurācijas, drīkst iegūt paraugu no katras grupas atsevišķi un aprēķināt vidējo izplūdes gāzu emisiju. Var izmantot citas metodes, ja ir pierādīta to korelācija ar iepriekš minētajām metodēm. Izplūdes gāzu emisiju aprēķināšanai izmanto kopējo izplūdes gāzu masas plūsmu motorā.

2.3.5.2. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsma

Ja izmanto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, piemēro turpmāk izklāstītās specifikācijas.

Izplūdes caurule starp motoru un pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu atbilst 4.A pielikuma 4. papildinājumā noteiktajām prasībām.

Gāzveida emisijas paraugu zondi uzstāda atšķaidīšanas tunelī, vietā, kur atšķaidīšanas gaiss labi sajaucas ar izplūdes gāzēm, un daļiņu paraugu zondes tiešā tuvumā.

Paraugus parasti var ņemt divējādi:

a) piesārņotāju paraugu savāc parauga maisā visā ciklā un mēra pēc testa;

b) piesārņotāju paraugu ņem nepārtraukti un integrē visā ciklā; šī metode ir obligāta attiecībā uz HC un NO_x .

Fona koncentrācijas paraugus ņem virs atšķaidīšanas tuneļa parauga maisā un atņem no emisiju koncentrācijas saskaņā ar 3. papildinājuma 2.2.3. punktu.

2.4. Daļiņu noteikšana

Daļiņu noteikšanai ir vajadzīga atšķaidīšanas sistēma. Atšķaidīt var ar daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu vai ar pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu. Atšķaidīšanas sistēmas plūsmas caurlaidība ir pietiekami liela, lai pilnīgi novērstu ūdens kondensāciju atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās, kā arī nodrošinātu, lai atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūra tieši aiz filtru turētājiem ir robežās no 315 K (42 °C) līdz 325 K (52 °C). Mitruma aizvadišana no atšķaidīšanas gaisa pirms ieplūdes atšķaidīšanas sistēmā ir atļauta, ja atšķaidīšanas gaiss ir ļoti mitrs. Ja vides temperatūra ir zemāka par 293 K (20 °C), ir ieteicama atšķaidīšanas gaisa iepriekšēja karsēšana, pārsniedzot temperatūras robežu 303 K (30 °C). Tomēr pirms izplūdes gāzes ieplūdes atšķaidīšanas tunelī atšķaidītā gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C).

Daļiņu paraugu ņemšanas zondi uzstāda tieši tuvumā gāzveida emisiju paraugu ņemšanas zondei, un uzstādīšana atbilst 2.3.5. punktā paredzētajiem noteikumiem.

Lai noteiktu daļiņu masu, ir vajadzīga daļiņu paraugu ņemšanas sistēma, daļiņu paraugu ņemšanas filtri, mikrogramu svāri un svēršanas kamera ar regulējamu temperatūru un mitrumu.

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas specifikācijas

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēma jāizveido tā, lai izplūdes gāzu plūsma sadalītos divās daļās, no kurām mazāko atšķaida ar gaisu un pēc tam izmanto daļiņu mērījumiem. Tāpēc ir svarīgi ļoti precīzi noteikt atšķaidījuma pakāpi. Var izmantot dažādas dalīšanas metodes, turklāt izmantotā dalīšanas metode lielā mērā nosaka parauga ņemšanas aparāturu un izmantojamās procedūras (4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.1. punkts).

Lai kontrolētu daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, nepieciešama ātrāka sistēmas reakcija. Transformācijas laiku sistēmai nosaka, izmantojot 2. papildinājuma 1.11.1. punktā aprakstīto procedūru.

Ja izplūdes gāzes plūsmas mērījumu (sk. iepriekšējo punktu) un daļējās plūsmas sistēmas kombinētais transformācijas laiks ir īsāks nekā 0,3 s, var izmantot tiešsaistes kontroli. Ja transformācijas laiks pārsniedz 0,3 s, izmanto paredzamo kontroli, kuras pamatā ir iepriekš reģistrēts tests. Šajā gadījumā pieauguma laiks ir ≤ 1 s un kombinācijas aiztures laiks — ≤ 10 s.

Kopējās sistēmas reakciju konstruē tā, lai nodrošinātu daļiņu reprezentatīvu paraugu, G_{SE} , proporcionāli izplūdes gāzu masas plūsmai. Lai noteiktu proporcionalitāti, veic regresijas analīzi par G_{SE} pret G_{EXHW} ar vismaz 5 Hz datu iegūšanas ātrumu, izpildot šādus kritērijus:

- a) lineārās regresijas korelācijas koeficients r starp G_{SE} un G_{EXHW} ir vismaz 0,95;
- b) G_{SE} pret G_{EXHW} aplēses standartklūda nepārsniedz 5 % no G_{SE} maksimālās vērtības;
- c) G_{SE} krustošanās ar regresijas taisni nepārsniedz ± 2 % no G_{SE} maksimālās vērtības.

Var veikt pirmstestu, un pirmstesta izplūdes gāzu masas plūsmas signālu var izmantot, lai kontrolētu parauga plūsmu daļiņu sistēmā (paredzamā kontrole). Šāda procedūra ir jāveic, ja daļiņu sistēmas transformācijas laiks, $t_{50,P}$, un/vai izplūdes gāzu masas plūsmas signāla transformācijas laiks, $t_{50,F}$, ir $> 0,3$ s. Pareiza daļējās atšķaidīšanas sistēmas kontrole tiek nodrošināta tad, ja pirmstesta laika marķieri, $G_{EXHW,pre}$, kurš kontrolē G_{SE} , nobīda par "paredzamu" laiku, kas ir $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Lai noteiktu korelāciju starp G_{SE} un G_{EXHW} , izmanto faktiskā testa laikā iegūtos datus, G_{EXHW} laiku regulējot ar $t_{50,F}$ attiecībā pret G_{SE} ($t_{50,P}$ nekādi neiespaido laika korekciju). Tas nozīmē, ka laika nobīde starp G_{EXHW} un G_{SE} ir starpība starp 2. papildinājuma 2.6. punktā noteiktajiem transformācijas laikiem.

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmām parauga plūsmas G_{SE} precizitāte ir īpaši svarīga, ja to nemēra tieši, bet nosaka ar plūsmas starpības mērīšanu:

$$G_{SE} = G_{TOTW} - G_{DILW}$$

Šajā gadījumā ± 2 % G_{TOTW} un G_{DILW} precizitāte nav pietiekama, lai garantētu pietiekamu G_{SE} precizitāti. Ja gāzes plūsmu nosaka ar plūsmas starpības mērīšanu, tad starpības maksimālā kļūda ir tāda, lai G_{SE} precizitāte ir ± 5 % robežās, ja atšķaidīšanas pakāpe ir mazāka par 15. To var aprēķināt, nosakot visu ierīču kļūdu vidējo geometrisko vērtību.

G_{SE} pieņemamo precizitāti var iegūt ar kādu no turpmāk minētajām metodēm.

- a) G_{TOTW} un G_{DILW} absolūtā precizitāte ir $\pm 0,2 \%$, kas garantē, ka G_{SE} precizitāte ir $\leq 5 \%$, ja atšķaidīšanas pakāpe ir 15. Tomēr, ja atšķaidīšanas pakāpe ir augstāka, radīsies lielākas kļūdas.
- b) G_{DILW} kalibrēšanu attiecībā pret G_{TOTW} veic tā, lai iegūtu tādu pašu G_{SE} precizitāti kā a) gadījumā. Sīkāku informāciju par šādu kalibrēšanu sk. 2. papildinājuma 2.6. punktā.
- c) G_{SE} precizitāti nosaka netieši pēc atšķaidīšanas pakāpes, kas noteikta ar marķiergāzi, piemēram, CO_2 . Arī šajā gadījumā G_{SE} precizitātei jābūt līdzvērtīgai tai, kas iegūta ar a) metodi.
- d) G_{TOTW} un G_{DILW} absolūtā precizitāte ir $\pm 2 \%$ robežās no pilnas skalas, G_{TOTW} un G_{DILW} atšķirības maksimālā kļūda ir $0,2 \%$ robežās un lineārā kļūda ir $\pm 0,2 \%$ no augstākā G_{TOTW} , kas novērots testa laikā.

2.4.1. Daļiņu paraugu ņemšanas filtri

2.4.1.1. Filtra specifikācija

Sertifikācijas testu veikšanai ir vajadzīgi ar fluorogļūdeņradi pārklāti stiklšķiedras filtri vai membrānfiltri uz fluorogļūdeņraža bāzes. Īpašiem lietojuma veidiem var izmantot atšķirīgus filtra materiālus. Visu tipu filtri ir ar $0,3 \mu m$ DOP (dioktilftalāta) minimālo 99 % savākšanas spēju, ja gāzes nominālais ātrums ir no 35 līdz 100 cm/s. Veicot atbilstības testus starp laboratorijām vai starp ražotāju un apstiprinātāju iestādi, izmanto identiskas kvalitātes filtrus.

2.4.1.2. Filtru izmērs

Daļiņu filtru minimālais diametrs ir 47 mm (37 mm traipa diametrs). Ir pieņemami lielāka diametra filtri (2.4.1.5. punkts).

2.4.1.3. Galvenais filtrs un papildfiltrs

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugus ņem ar filtru pāri, kas novietoti viens aiz otra (viens galvenais un viens papildfiltrs). Papildfiltru novieto ne tālāk kā 100 mm leņķus galvenā filtra, lai tas nesaskaras ar galveno filtru. Filtrus var svērt atsevišķi vai pāri, novietojot kopā ar notraipītajām pusēm.

2.4.1.4. Plūsmas nominālais ātrums filtrā

Gāzes plūsmas nominālais ātrums filtrā sasniedz 35–100 cm/s. Spiediena krituma palielinājums starp testa sākumu un beigām nav lielāks par 25 kPa.

2.4.1.5. Filtra slodze

Ieteicamā minimālā filtra slodze parastāko izmēru filtriem ir norādīta turpmākajā tabulā. Lielāku izmēru filtriem minimālā filtra slodze ir $0,65 \text{ mg}/1\,000 \text{ mm}^2$.

Filtra diametrs (mm)	Ieteicamais traipa diametrs (mm)	Ieteicamā minimālā slodze (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

2.4.2. Sīki izstrādātas svēršanas kameras un analītisko svaru specifikācijas

2.4.2.1. Apstākļi svēršanas kamerā

Svaru telpā (vai telpā), kurā kondicionē un sver daļiņu filtrus, jāuztur $295 \text{ K} \pm 3 \text{ K}$ ($22^\circ \text{C} \pm 3^\circ \text{C}$) temperatūra visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā. Mitrumu uztur $282,5 \text{ K} \pm 3 \text{ K}$ ($9,5^\circ \text{C} \pm 3^\circ \text{C}$) rasas punktā, un relatīvais mitrums ir $45 \% \pm 8 \%$.

2.4.2.2. Standartfiltra svēršana

Kameras (vai telpas) vide ir brīva no apkārtnes piesārņojumiem (tādiem kā putekļi), kas nosētos uz daļiņu filtriem to stabilizēšanas laikā. Traucējumi 2.4.2.1. punktā norādītajā svēršanas telpas specifikācijā būs atļauti, ja traucējumu ilgums nepārsniedz 30 minūtes. Svēršanas telpai jāatbilst vajadzīgajai specifikācijai pirms personāla ieešanas svēršanas telpā. Vismaz divus nelietotus standartfiltrus vai filtru pārus nosver 4 stundās pēc parauga filtru svēršanas, bet vēlams svērt vienlaikus ar parauga filtru (pāri). Standartfiltriem ir tādi paši izmēri un materiāls kā parauga filtriem.

Ja standartfiltru (standartfiltru pāru) vidējā masa starp parauga filtru svēršanām mainās vairāk par 10 µg, tad visus paraugu filtrus izmet un atkārtoti emisijas testu.

Ja nav izpildīti 2.4.2.1. punktā norādītie svēršanas telpas stabilitātes kritēriji, bet standartfiltrs (pāris) atbilst iepriekš minētajiem kritērijiem, tad motora ražotājam ir iespēja pieņemt paraugu filtru masu vai anulēt testus, regulējot svēršanas telpas kontroles sistēmu un atkārtot testu.

2.4.2.3. Analītiskie svāri

Visu filtru svēršanai izmantojamo analītisko svaru precizitāte (standartnovirze) ir 2 µg un izšķirtspēja — 1 µg (1 vienība = 1 µg), ko ir norādījis svaru ražotājs.

2.4.2.4. Statiskās elektrības ietekmes novēršana

Lai novērstu statiskās elektrības ietekmi, filtrus pirms svēršanas neitralizē, piemēram, ar poloniju neitralizētāju vai ierīci, kam ir līdzīga ietekme.

2.4.3. Papildu specifikācijas daļiņu mērījumiem

Visas tās atšķaidīšanas sistēmas un paraugu ņemšanas sistēmas daļas no izplūdes caurules līdz filtra turētājam, kas saskaras ar neapstrādātām un atšķaidītām izplūdes gāzēm, konstruē tā, lai līdz minimumam samazinātu daļiņu nogulsņēšanas vai izmaiņas. Visām detaļām jābūt izgatavotām no elektrību vadošiem materiāliem, kas nereaģē ar izplūdes gāzu komponentiem, un tām jābūt elektriski iezemētām, lai novērstu elektrostatisks efektus.

2. papildinājums

Kalibrēšanas procedūra (NRSC, NRTC ⁽¹⁾)

1. ANALĪTISKO INSTRUMENTU KALIBRĒŠANA

1.1. Ievads

Katru analizatoru kalibrē tik bieži, cik vajadzīgs, lai nodrošinātu atbilstību šo noteikumu prasībām. Izmantojamā kalibrēšanas metode attiecībā uz 1. papildinājuma 1.4.3. punktā norādītajiem analizatoriem ir aprakstīta šajā punktā.

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātās iestādes piekrišanu 4.B pielikuma 8.1. un 8.2. punktā aprakstītās metodes var izmantot kā alternatīvu metodēm, kas ir aprakstītas šā papildinājuma 1. punktā.

1.2. Kalibrēšanas gāzes

Ievēro visu kalibrēšanas gāzu uzglabāšanas laiku.

Pieraksta ražotāja noteiktās kalibrēšanas gāzes derīguma termiņa beigas.

1.2.1. Ķīmiski tīras gāzes

Gāzu nepieciešamo tīrību definē, izmantojot turpmāk norādītās piesārņojuma robežvērtības. Darbībai ir pieejamas šādas gāzes:

a) attīrīts slāpeklis

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

b) attīrīts skābeklis

(ķīmiskā tīrība $> 99,5$ % tilp. O₂);

c) ūdeņraža un hēlija maisījums

(40 ± 2 % ūdeņradis, pārējais hēlijs);

(piemaisījums ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂);

d) attīrīts sintētiskais gaiss

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

(skābekļa saturs 18–21 % tilp.).

1.2.2. Kalibrēšanas gāze un standartgāze

Ir pieejami gāzu maisījumi ar turpmāk minēto ķīmisko sastāvu:

a) C₃H₈ un attīrīts sintētiskais gaiss (sk. 1.2.1. punktu);

b) CO un attīrīts slāpeklis;

c) NO un attīrīts slāpeklis (NO₂ saturs šajā kalibrēšanas gāzē nepārsniedz 5 % no NO satura);d) O₂ un attīrīts slāpeklis;e) CO₂ un attīrīts slāpeklis;f) CH₄ un attīrīts sintētiskais gaiss;g) C₂H₆ un attīrīts sintētiskais gaiss.

Piezīme. Citas gāzu kombinācijas ir atļautas, ja gāzes savstarpēji nereaģē.

Kalibrēšanas gāzes un standartgāzes faktiskā koncentrācija ir ± 2 % robežās no nominālvērtības. Ikvienu kalibrēšanas gāzes koncentrāciju norāda tilpuma vienībās (tilpuma % jeb tilpuma ppm).

Kalibrēšanai un standartam izmantojamās gāzes var arī iegūt, izmantojot gāzu dalītājus, atšķaidot ar attīrītu N₂ vai attīrītu sintētisko gaisu. Gāzu dalītāja precizitāte ir tāda, lai sajaukto kalibrēšanas gāzu koncentrāciju varētu noteikt ar precizitāti ± 2 %.

⁽¹⁾ Uz NRSC un NRTC testiem attiecas kopīga kalibrēšanas procedūra, izņemot 1.11. un 2.6. punktā norādītās prasības.

Šāda precizitāte nozīmē, ka jaukšanai izmantojamo gāzu koncentrācija noteikta vismaz ar precizitāti $\pm 1\%$ atbilstīgi valsts vai starptautiskajiem gāzu standartiem. Pārbaudi veic robežās starp 15 % un 50 % no pilnas skalas vērtības katrai kalibrēšanai, ja izmanto gāzu dalītāju. Papildu pārbaudi var veikt ar citu kalibrēšanas gāzi, ja pirmā pārbaude nav izdevusies.

Pēc izvēles sajaukšanas ierīci var pārbaudīt ar lineāru instrumentu, piemēram, izmantojot NO gāzi ar CLD. Instrumenta kalibrēšanas vērtību regulē, izmantojot instrumentam tieši pievadītu standartgāzi. Gāzu dalītāju pārbauda pie izmantotajiem iestatījumiem un nominālvērtību salīdzina ar koncentrāciju, kas izmērīta ar instrumentu. Šī starpība katrā punktā nedrīkst pārsniegt $\pm 1\%$ no nominālās vērtības.

Pamatojoties uz labu inženiertehnisko praksi un saņemot iepriekšējo iesaistīto pušu piekrišanu, var izmantot citas metodes.

Piezīme. Precizitātes gāzes dalītājs ietilpst $\pm 1\%$ robežās, un tas ir ieteicams precīzas analizatora kalibrēšanas līknes izveidei. Gāzu dalītāju kalibrē instrumenta ražotājs.

1.3. Analizatoru un paraugu ņemšanas sistēmas darbināšana

Analizatorus darbina, ievērojot ierīču ražotāja izdoto iedarbināšanas un darbināšanas instrukciju. Iekļauj prasību minimumu, kas noteikts 1.4. līdz 1.9. punktā.

1.4. Noplūdes tests

Pārbauda, vai sistēmā nav noplūdes. Zondi atvieno no izplūdes sistēmas un galu noslēdz. Ieslēdz analizatora sūkni. Pēc sākotnēja stabilizēšanas perioda visiem plūsmas mērītājiem būtu jārāda nulle. Ja tā nav, pārbauda parauga ņemšanas vadus un kļūmi izlabo. Pieļaujamais maksimālais noplūdes ātrums vakuuma pusē ir 0,5 % no faktiskā plūsmas ātruma pārbaudāmajā sistēmas daļā. Lai noteiktu faktiskos plūsmas ātrumus, var izmantot analizatora plūsmas un apvada plūsmas.

Otra metode ir koncentrācijas pakāpjveida maiņa paraugu ņemšanas vada sākumā, pārslēdzot no nulles gāzes uz standartgāzi.

Ja pēc atbilstīga laika perioda nolasījumi liecina par mazāku koncentrāciju salīdzinājumā ar ievadīto koncentrāciju, tas norāda uz kalibrēšanas vai noplūdes problēmu.

1.5. Kalibrēšanas procedūra

1.5.1. Ierīces komplektācija

Nokomplektēto ierīci kalibrē un kalibrēšanas līknes pārbauda pret standartgāzēm. Izmanto tos pašus gāzu plūsmas ātrumus, ko izplūdes gāzu paraugu ņemšanā.

1.5.2. Iesildīšanas laiks

Iesildīšanas laikam būtu jāatbilst ražotāja ieteikumiem. Ja nav norādīts, tad analizatorus ieteicams iesildīt vismaz divas stundas.

1.5.3. NDIR un HFID analizators

NDIR analizatoru noregulē pēc vajadzības un optimizē HFID analizatora degšanas liesmu (1.8.1. punkts).

1.5.4. Kalibrēšana

Katru parasti izmantojamu darbības diapazonu kalibrē.

Lietojot attīrītu sintētisku gaisu (vai slāpekli), CO, CO₂, NO_x un HC analizatorus iestata uz nulli.

Analizatoros ievada attiecīgās kalibrēšanas gāzes, vērtības reģistrē un izveido kalibrēšanas līkni saskaņā ar 1.5.6. punktu.

Vajadzības gadījumā vēlreiz pārbauda nulles iestatījumu un atkārtoti kalibrēšanu.

1.5.5. Kalibrēšanas līknes izveide

1.5.5.1. Vispārīgas pamatnostādnes

Analizatora kalibrēšanas līkni izveido vismaz pēc sešiem kalibrēšanas punktiem (neskaitot nulli), kas ir izvietoti iespējami vienmērīgi. Lielākā nominālā koncentrācija ir vienāda ar 90 % no pilnas skalas vai lielāka.

Kalibrēšanas līkni izrēķina ar mazāko kvadrātu metodi. Ja iegūtā polinoma pakāpe ir lielāka par 3, tad kalibrēšanas punktu skaits (nulli ieskaitot) ir vismaz vienāds ar šo polinoma pakāpi, kam pieskaitīts 2.

Kalibrēšanas likne neatšķiras vairāk kā par $\pm 2\%$ no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības un vairāk kā par $\pm 0,3\%$ no pilnas skalas nulles punktā.

Pēc kalibrēšanas liknes un kalibrēšanas punktiem var pārbaudīt, vai kalibrēšana ir izdarīta pareizi. Norāda atšķirīgos analizatoram raksturīgos parametrus, īpaši:

- a) mērīšanas diapazonu,
- b) jutību,
- c) kalibrēšanas datumu.

1.5.5.2. Kalibrēšana zem 15 % no pilnas skalas

Analizatora kalibrēšanas likni izveido, vismaz 10 kalibrēšanas punktus (izņemot nulli) novietojot tā, lai 50 % no kalibrēšanas punktiem atrastos zem 10 % no pilnas skalas.

Kalibrēšanas likni izrēķina ar mazāko kvadrātu metodi.

Kalibrēšanas likne neatšķiras vairāk kā par $\pm 4\%$ no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības un vairāk kā par $\pm 0,3\%$ no pilnas skalas nulles punktā.

1.5.5.3. Alternatīvas metodes

Ja var pierādīt, ka alternatīva tehnika (piem., dators, elektroniski regulējams diapazonu slēdzis u. c.) var dot līdzvērtīgu precizitāti, tad var izmantot šīs alternatīvas.

1.6. Kalibrēšanas verifikācija

Katru parasti izmantojamu darbības diapazonu pirms katras analīzes pārbauda saskaņā ar šādu procedūru.

Kalibrēšanu pārbauda, izmantojot nulles gāzi un standartgāzi, kuras nominālā vērtība ir lielāka par 80 % no mērīšanas diapazona pilnas skalas.

Ja diviem attiecīgajiem punktiem atrastā vērtība no noteiktās etalonvērtības neatšķiras vairāk kā par $\pm 4\%$ no pilnas skalas, tad korekcijas parametrus var mainīt. Ja tā nav, tad saskaņā ar 1.5.4. punktu izveido jaunu kalibrēšanas likni.

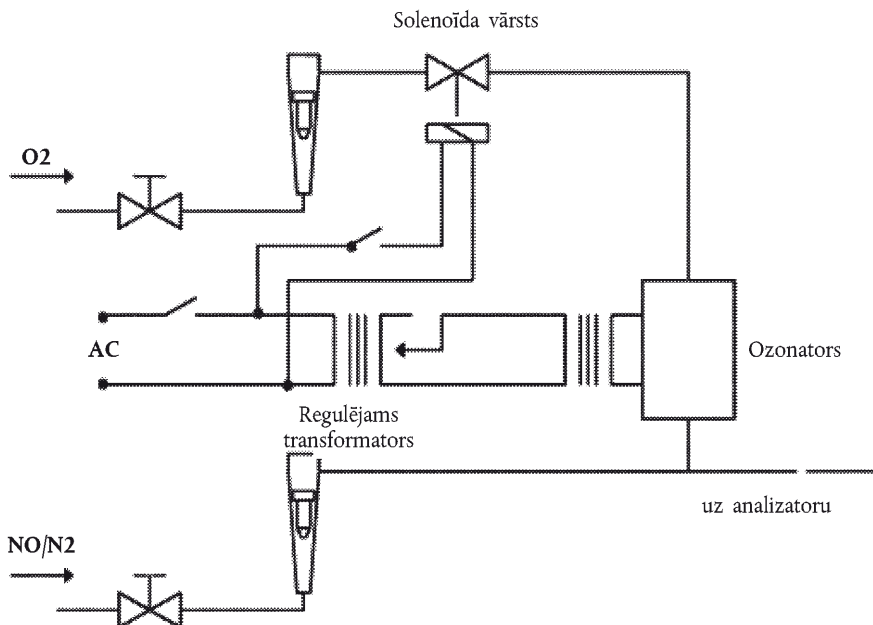
1.7. NO_x pārveidotāja efektivitātes tests

NO₂ pārveidošanai par NO lietojamā pārveidotāja efektivitāte jātestē, kā noteikts 1.7.1.–1.7.8. punktā (1. attēls).

1.7.1. Testa iekārtas uzbūve

Lietojot testa iekārtu, kas parādīta 1. attēlā (sk. arī 1. papildinājuma 1.4.3.5. punktu), un turpmāk aprakstīto procedūru, pārveidotāju efektivitāti var testēt ar ozonatoru.

1. attēls

NO₂ pārveidotāja efektivitātes ierīces shēma**1.7.2. Kalibrēšana**

CLD un HCLD kalibrē parastākajā darbības diapazonā, ievērojot ražotāja specifikācijas, lietojot nulles gāzi un standartgāzi (kurā NO saturam jābūt aptuveni līdz 80 % no darbības diapazona un NO₂ koncentrācijai gāzu maisījumā līdz mazāk nekā 5 % NO koncentrācijas). NO_x analizatoram jābūt NO režīmā, lai standartgāze neplūstu caur pārveidotāju. Norādītā koncentrācija ir jāpieraksta.

1.7.3. Aprēķins

NO_x pārveidotāja efektivitāti aprēķina šādi:

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

kur:

a = NO_x koncentrācija saskaņā ar 1.7.6. punktu,

b = NO_x koncentrācija saskaņā ar 1.7.7. punktu,

c = NO koncentrācija saskaņā ar 1.7.4. punktu,

d = NO koncentrācija saskaņā ar 1.7.5. punktu.

1.7.4. Skābekļa pievienošana

Skābekli vai nulles gaisu gāzes plūsmai nepārtraukti pievieno pa T veida savienotājelementu, līdz parādītā koncentrācija ir aptuveni par 20 % mazāka nekā 1.7.2. punktā norādītā kalibrēšanas koncentrācija. (Analizators ir NO režīmā.)

Pieraksta ar c apzīmēto koncentrāciju. Procesa laikā ozonators ir izslēgts.

1.7.5. Ozonatora ieslēgšana

Aktivizē ozonatoru, lai tas radītu pietiekami daudz ozona NO koncentrācijas samazināšanai aptuveni līdz 20 procentiem (minimāli 10 %) no 1.7.2. punktā dotās kalibrēšanas koncentrācijas. Reģistrē ar d apzīmēto koncentrāciju. (Analizators ir NO režīmā.)

1.7.6. NO_x režīms

Pēc tam NO analizatoru pārslēdz uz NO_x režīmu, lai gāzu maisījums (kas sastāv no NO, NO₂, O₂ un N₂) plūst caur pārveidotāju. Parādītā a koncentrācija jāreģistrē. (Analizators ir NO_x režīmā.)

1.7.7. Ozonatora izslēgšana

Ozonatoru izslēdz. Gāzu maisījums, kas aprakstīts 1.7.6. punktā, caur pārveidotāju ieplūst detektorā. Reģistrē ar *b* apzīmēto koncentrāciju. (Analizators ir NO_x režīmā.)

1.7.8. NO režīms

Pēc pārslēgšanas uz NO režīmu, kad ozonators izslēgts, noslēdz arī skābekļa vai sintētiskā gaisa plūsmu. Analizatora NO_x nolasījuma novirze nepārsniedz $\pm 5\%$ no vērtības, kas izmērīta saskaņā ar 1.7.2. punktu. (Analizators ir NO režīmā.)

1.7.9. Testu intervāls

Pārveidotāja efektivitāti pārbauda pirms katras NO_x analizatora kalibrēšanas.

1.7.10. Efektivitātes prasība

Pārveidotāja efektivitāte nav mazāka par 90 %, bet ir ļoti ieteicama lielāka, 95 %, efektivitāte.

Piezīme. Ja, analizatoram darbojoties parastākajā diapazonā, ozonators nevar dot samazinājumu no 80 % līdz 20 % saskaņā ar 1.7.5. punktu, tad izmanto augstāko diapazonu, kurā ozonators dod šo samazinājumu.

1.8. FID noregulēšana

1.8.1. Detektora atbildes signāla optimizēšana

HFID jānoregulē, kā norādījis instrumenta ražotājs. Lai optimizētu atbildes signālu visvairāk izmantojamā darbības diapazonā, par standartgāzi lieto gaisu ar propāna piedevu.

Degvielas un gaisa plūsmas ātrumus noregulē atbilstīgi ražotāja ieteikumiem un analizatorā ievada 350 ± 75 ppm C standartgāzes. Atbildes signālu atbilstīgi degvielas plūsmai nosaka pēc starpības starp standartgāzes atbildes signālu un nulles gāzes atbildes signālu. Degvielas plūsmu noregulē nedaudz virs ražotāja norādītās un nedaudz zem tās. Reģistrē šīm degvielas plūsmām atbilstīgos standarta un nulles atbildes signālus. Starpību starp standarta un nulles atbildes signālu atzīmē grafiski un degvielas plūsmu pielāgo līknes bagātīgākajai daļai.

1.8.2. Oglūdeņražu atbildes signālu koeficienti

Analizatoru kalibrē, izmantojot gaisu ar propāna piedevu un attīrītu sintētisko gaisu saskaņā ar 1.5. punktu

Atbildes koeficientus nosaka, laižot analizatoru ekspluatācijā un pēc ilgākiem ekspluatācijas periodiem. Atbildes koeficients (R_f) noteiktas grupas ogļūdeņražiem ir FID C1 nolasījuma attiecība pret gāzes koncentrāciju cilindrā, kas izteikta ar ppm C1.

Testa gāzes koncentrācijai ir tāda, lai atbildes signāls ir aptuveni 80 % no pilnas skalas. Koncentrācija ir zināma ar precizitāti $\pm 2\%$ attiecībā uz gravimetrisko standartu, kas izteikts ar tilpumu. Turklāt gāzes cilindru iepriekš kondicionē 24 stundas $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$) temperatūrā.

Izmantojamās testa gāzes un ieteicamie relatīvās atbildes koeficientu intervāli ir šādi:

metānam un attīrītam sintētiskajam gaisam: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$

propilēnam un attīrītam sintētiskajam gaisam: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$

toluēnam un attīrītam sintētiskajam gaisam: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Šīs vērtības ir attiecinātas pret propāna un attīrīta sintētiskā gaisa atbildes koeficientu (R_f) 1,00.

1.8.3. Skābekļa traucējošās ietekmes pārbaude

Skābekļa traucējošo ietekmi nosaka, laižot analizatoru ekspluatācijā un pēc ilgākiem ekspluatācijas periodiem.

Izvēlas mērījumu diapazonu, ja skābekļa traucējošās ietekmes pārbaude ietilpst augšējos 50 %. Testu veic, iestatot krāsns temperatūru pēc nepieciešamības.

1.8.3.1. Pārbaudes gāzes ar skābekļa piejaukumu

Pārbaudes gāzu ar skābekļa piejaukumu sastāvā propāns ir $350 \text{ ppm C} \pm 75 \text{ ppm C}$ ogļūdeņraži. Koncentrācijas vērtību nosaka pret kalibrēšanas gāzes pielaidi, izmantojot hromatogrāfa analīzi par kopējiem ogļūdeņražiem ar piejaukumiem vai izmantojot dinamisko sajaukšanu. Slāpekļis ir galvenais atšķaidītājs. Dīzeļdegvielas motora testēšanai vajadzīgie sajaukumi ir:

O ₂ koncentrācija	Atlikums
21 (20 līdz 22)	Slāpekļis
10 (9 līdz 11)	Slāpekļis
5 (4 līdz 6)	Slāpekļis

1.8.3.2. Procedūra

- Analizatoru noregulē uz nulli.
- Analizatoru normalizē ar 21 % skābekļa maisījumu.
- Atkārtoti pārbauda nulles reakciju. Ja tā mainījusies vairāk nekā par 0,5 % no pilnas skalas, atkārti šā punkta a) un b) apakšpunktā noteiktās darbības.
- Ievada 5 % un 10 % skābekļa traucējošās ietekmes pārbaudes gāzes.
- Atkārtoti pārbauda nulles reakciju. Ja tā mainījusies vairāk nekā par $\pm 1 \%$ no pilnas skalas, testu atkārti.
- Skābekļa klātbūtni (% O₂) katram maisījumam d) posmā aprēķina šādi:

$$\%O_2 I = \frac{(B - C)}{B} \cdot 100$$

A = b) apakšpunktā izmantotās standartgāzes ogļūdeņraža koncentrācija (ppmC);

B = d) apakšpunktā izmantoto skābekļa traucējošās ietekmes pārbaudes gāzu ogļūdeņraža koncentrācija (ppmC);

C = analizatora reakcija

$$(\text{ppmC}) = \frac{A}{D}$$

D = % no pilnas skalas analizatora reakcijas saistībā ar A.

- Skābekļa traucējošās ietekmes procentuālais īpatsvars (% O₂) ir mazāks par $\pm 3,0 \%$ attiecībā uz visām vajadzīgajām skābekļa traucējošās ietekmes pārbaudes gāzēm pirms testēšanas.
- Ja skābekļa traucējošā ietekme pārsniedz $\pm 3,0 \%$, gaisa plūsmu, kas ir virs ražotāja specifikācijās norādītās un zem tās, noregulē, attiecībā uz katru plūsmu atkārtot 1.8.1. punktā paredzēto darbību.
- Ja pēc gaisa plūsmas noregulēšanas skābekļa traucējošā ietekme pārsniedz $\pm 3,0 \%$, maina degvielas plūsmas un pēc tam parauga plūsmas iestatījumu pozīcijas, attiecībā uz katru pozīciju atkārtot 1.8.1. punktā paredzēto darbību.
- Ja skābekļa traucējošā ietekme joprojām pārsniedz $\pm 3,0 \%$, pirms testēšanas salabo vai aizstāj analizatoru, FID degvielu vai degļa gaisu. Šajā punktā paredzētās darbības atkārti attiecībā uz salaboto vai aizstāto aprīkojumu vai gāzēm.

1.9. Traucējošās ietekmes NDIR un CLD analizatoros

Izplūdes gāzu sastāvā esošās gāzes, kas nav analizējamā gāze, vairākos veidos var traucēt nolasīšanu. Traucējums ar pozitīvu zīmi NDIR ierīcēs rodas, ja traucējošā gāze dod tādu pašu ietekmi kā mērāmā gāze, bet mazākā mērā. Traucējumi ar negatīvu zīmi NDIR ierīcēs rodas, ja traucējošā gāze paplašina mērāmās gāzes absorbcijas joslu, un CLD ierīcēs — ja traucējošā gāze slāpē starojumu. Traucējumu pārbaudes atbilstīgi 1.9.1. un 1.9.2. punktam jāveic pirms analizatora ekspluatācijas sākuma un pēc lielākiem ekspluatācijas periodiem.

1.9.1. CO analizatora traucējumu pārbaude

CO analizatora darbību var traucēt ūdens un CO₂. Tāpēc CO₂ standartgāzei ar koncentrāciju no 80 % līdz 100 % no pilnas skalas testos izmantojamā maksimālā darbības diapazonā barbotē caur ūdeni telpas temperatūrā un reģistrē analizatora reakcijas signālu. Analizatora reakcijas signāls nedrīkst būt lielāks par 1 % no pilnas skalas diapazonos, kas ir vienādi ar 300 ppm vai lielāki, vai lielāks par 3 ppm diapazonos, kuri ir zem 300 ppm.

1.9.2. NO_x analizatora dzēšanas pārbaudes

CLD (un HCLD) analizatoriem nozīmīgas ir divas gāzes: CO₂ un ūdens tvaiks. Šo gāzu radītie dzēšanas signāli ir proporcionāli to koncentrācijai, un tāpēc ir vajadzīgas testa metodes, ar ko noteikt dzēšanu, kura atbilst lielākajām testā gaidāmajām koncentrācijām.

1.9.2.1. CO₂ dzēšanas pārbaude

Caur NDIR analizatoru laiž cauri CO₂ standartgāzi, kuras koncentrācija ir 80 % līdz 100 % no pilnas skalas lielākajā testos izmantojamā darbības diapazonā, un jāpieraksta CO₂ lielums, apzīmējot to ar A. Pēc tam gāze jāatskaidā aptuveni līdz 50 % ar NO standartgāzi un jālaiž cauri NDIR un (H)CLD analizatoriem, pierakstot CO₂ un NO lielumus, ko attiecīgi apzīmē ar B un C. Pēc tam noslēdz CO₂ un caur (H)CLD laiž tikai NO standartgāzi, reģistrējot NO vērtību un apzīmējot to ar D.

Dzēšanu aprēķina šādi:

$$\%CO_2 \text{ Quench} = \left[1 - \left(\frac{C \cdot A}{(D \cdot A) - (D \cdot B)} \right) \right] \cdot 100$$

(un tā nepārsniedz 3 % no pilnas skalas),

kur:

A = neatšķaidītā CO₂ koncentrācija, ko mēra ar NDIR procentos;

B = atšķaidītā CO₂ koncentrācija, ko mēra ar NDIR procentos;

C = atšķaidītā NO koncentrācija, ko mēra ar CLD ppm;

D = neatšķaidītā NO koncentrācija, ko mēra ar CLD ppm.

1.9.2.2. Ūdens dzēšanas pārbaude

Šo pārbaudi piemēro tikai mitras gāzes koncentrācijas mērījumiem. Aprēķinot ūdens dzēšanu, ņem vērā NO standartgāzes atšķaidījuma ar ūdens tvaiku un maisījuma ūdens tvaika koncentrācijas attiecību pret noteiktā sagaidāmo koncentrāciju. NO standartgāzi ar koncentrāciju 80 līdz 100 % no pilnas skalas parastajā darbības diapazonā laiž caur (H)CLD un pieraksta NO lielumu, apzīmējot to ar D. NO gāzi barbotē caur ūdeni telpas temperatūrā un laiž caur (H)CLD, un pieraksta NO lielumu, apzīmējot to ar C. Nosaka ūdens temperatūru un to pieraksta, attiecīgi apzīmējot ar F. Nosaka maisījuma piesātināta tvaika spiedienu, kas atbilst barbotiera ūdens temperatūrai F, un to pieraksta, apzīmējot ar G. Maisījuma ūdens tvaika koncentrāciju (H, %) aprēķina šādi:

$$H = 100 \cdot \left(\frac{G}{P_B} \right)$$

Sagaidāmo atšķaidītās NO standartgāzes (ūdens tvaikā) koncentrāciju aprēķina šādi:

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

To pieraksta kā De. Dīzeļmotoru izplūdes gāzēm testā paredzamo maksimālo izplūdes ūdens tvaika koncentrāciju (Hm, %), pamatojoties uz pieņēmumu, ka degvielas atoms H/C attiecība ir 1,8:1, prognozē pēc maksimālās CO₂ koncentrācijas izplūdes gāzē vai pēc neatšķaidītās CO₂ standartgāzes koncentrācijas (A, ko mēra, kā aprakstīts 1.9.2.1. punktā) šādi:

$$Hm = (0,9 \cdot A)$$

To pieraksta kā Hm.

Ūdens dzēšanu aprēķina šādi:

$$\%H_2O_{\text{ Quench}} = 100 \cdot \left(\frac{De - C}{De} \right) \cdot \left(\frac{Hm}{H} \right)$$

un tā nepārsniedz 3 % no pilnas skalas.

De = paredzamā atšķaidītā NO koncentrācija (ppm);

C = atšķaidītā NO koncentrācija (ppm);

Hm = maksimālā ūdens tvaika koncentrācija (%);

H = faktiskā ūdens tvaika koncentrācija (%).

Piezīme. Svarīgi, lai NO standartgāzē šajā pārbaudē NO₂ koncentrācija ir iespējami maza, jo dzēšanas aprēķinos nav ņemta vērā NO₂ absorbcija ūdenī.

1.10. Kalibrēšanas intervāli

Analizatorus kalibrē saskaņā ar 1.5. punktu vismaz vienu reizi 3 mēnešos vai ikreiz pēc sistēmas remonta vai izmaiņas, kas var būt ietekmējusi kalibrēšanu.

1.11. Papildu kalibrēšanas prasības attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem, veicot NRTC testu

1.11.1. Analītiskās sistēmas reakcijas laika pārbaude

Sistēmas iestatījumi reakcijas laika novērtēšanai ir tieši tādi paši kā testa mērījumu laikā (piem., spiediens, plūsmas ātrums, analizatora filtra parametri un viss pārējais, kas ietekmē reakcijas laiku). Reakcijas laika noteikšanu veic, palaižot gāzi tieši paraugu ņemšanas zondes ievadā. Gāzes palaišanu veic mazāk nekā 0,1 sekundē. Testā izmantoto gāzu ietekmē koncentrācija mainās vismaz par 60 % no pilnas skalas (FS).

Reģistrē katra atsevišķā gāzes komponenta koncentrācijas apliecinājumu. Reakcijas laiku definē kā laika starpību starp gāzes palaišanu un atbilstīgām izmaiņām pierakstītajā koncentrācijā. Sistēmas reakcijas laiku (t_{90}) veido aiztures laiks līdz mērīšanas detektoram un detektora pieauguma laiks. Aiztures laiku definē kā laiku no izmaiņām (t_0) līdz brīdim, kad reakcija ir 10 % no galīgā nolasījuma (t_{10}). Pieauguma laiku definē kā laiku starp 10 % un 90 % reakciju no galīgā nolasījuma ($t_{90}-t_{10}$).

Lai regulētu analizatora un izplūdes gāzu signāla laiku, transformācijas laiks ir laiks no izmaiņām (t_0) līdz brīdim, kad reakcija ir 50 % no galīgā nolasījuma (t_{50}).

Sistēmas reakcijas laiks ir ≤ 10 sekundes ar pieauguma laiku ≤ 2,5 sekundes visiem ierobežotiem komponentiem (CO, NO_x, HC) un visos izmantotajos diapazonos.

1.11.2. Marķiergāzu analizatoru kalibrēšana izplūdes gāzu mērījumiem

Ja izmanto analizatoru mērījumu veikšanai par marķiergāzes koncentrāciju izplūdes gāzēs, to kalibrē, izmantojot standartgāzi.

Kalibrēšanas likni izveido vismaz pēc 10 kalibrēšanas punktiem (izņemot nulli), kas ir izvietoti tā, lai puse kalibrēšanas punktu būtu no 4 % līdz 20 % no analizatora skalas pilnas vērtības un pārējie punkti būtu no 20 % līdz 100 % no skalas pilnas vērtības. Kalibrēšanas likni izrēķina ar mazāko kvadrātu metodi.

Kalibrēšanas likne neatšķiras vairāk kā par ± 1 % no skalas pilnas vērtības no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības pilnas skalas diapazonā no 20 % līdz 100 %. Tā arī neatšķiras vairāk kā par ± 2 % no nominālvērtības pilnas skalas diapazonā no 4 % līdz 20 %.

Pirms testa mērījumiem analizatoru, izmantojot nulles gāzi un standartgāzi, kuras nominālā koncentrācija ir lielāka par 80 % no analizatora pilnas skalas, iestata uz nulli un kalibrē.

2. DAĻIŅU MĒRĪŠANAS SISTĒMAS KALIBRĒŠANA

2.1. Ievads

Katru komponentu kalibrē tik bieži, cik vajadzīgs, lai nodrošinātu atbilstību šo noteikumu precizitātes prasībām. Šajā punktā ir aprakstīta 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.5. punktā un 4. papildinājumā norādītajiem komponentiem izmantojamā kalibrēšanas metode.

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātās iestādes piekrišanu 4.B pielikuma 8.1. un 8.2. punktā aprakstītās metodes var izmantot kā alternatīvu metodēm, kas ir aprakstītas šā papildinājuma 2. punktā.

2.2. Plūsmas mērīšana

Gāzes plūsmas mērītāju vai plūsmas mērīšanas ierīču kalibrēšana atbilst valsts un/vai starptautiskiem standartiem.

Izmērītās vērtības maksimālā kļūda ir $\pm 2\%$ robežās no nolasījuma.

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmām parauga plūsmas G_{SE} precizitāte ir īpaši svarīga, ja to nemēra tieši, bet nosaka ar plūsmas starpības mērīšanu:

$$G_{SE} = G_{TOTW} - G_{DILW}$$

Šajā gadījumā $\pm 2\%$ precizitāte attiecībā uz G_{TOTW} un G_{DILW} nav pietiekama, lai garantētu pietiekamas G_{SE} precizitātes. Ja gāzes plūsmu nosaka ar plūsmas starpības mērīšanu, tad starpības maksimālā kļūda ir tāda, lai G_{SE} precizitāte ir $\pm 5\%$ robežās, ja atšķaidīšanas pakāpe ir mazāka par 15. To var aprēķināt, nosakot visu ierīču kļūdu vidējo ģeometrisku vērtību.

2.3. Atšķaidīšanas pakāpes pārbaude

Izmantojot daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas bez EGA (4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.1. punkts), pārbauda katra jauna uzstādīta motora atšķaidījuma pakāpi salīdzinājumā ar motoru, kas darbojas, kā arī CO_2 vai NO_x koncentrācijas mērījumus neapstrādātās un atšķaidītās izplūdes gāzēs.

Izmērītā atšķaidījuma attiecība ir $\pm 10\%$ robežās no CO_2 vai NO_x koncentrācijas mērīšanas aprēķinātās atšķaidījuma pakāpes.

2.4. Daļējās plūsmas nosacījumu pārbaude

Izplūdes gāzu ātruma diapazonu un spiediena svārstības pārbauda un pēc vajadzības regulē saskaņā ar 4.A pielikuma 4. papildinājuma 1.2.1.1. punkta (EP) prasībām.

2.5. Kalibrēšanas intervāli

Plūsmas mērīšanas ierīces kalibrē vismaz reizi trīs mēnešos vai katru reizi, kad sistēmā tiek veiktas izmaiņas, kas varētu ietekmēt kalibrēšanu.

2.6. Papildu kalibrēšanas prasības attiecībā uz daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmām

2.6.1. Periodiska kalibrēšana

Ja parauga gāzes plūsma ir noteikta ar atšķirīgiem plūsmas mērījumiem, tad caurplūdes mērītāju vai plūsmas mērīinstrumentu kalibrē vienā no turpmāk minētajām procedūrām tā, lai zondes plūsma G_{SE} tunelī atbilstu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktā noteiktajām prasībām attiecībā uz precizitāti.

G_{DILW} caurplūdes mērītāju virknē savieno ar G_{TOTW} caurplūdes mērītāju, starpību starp diviem caurplūdes mērītājiem kalibrē vismaz 5 iestatīšanas punktiem ar plūsmas vērtībām, kuras ir vienādi izvietotas starp mazāko testa laikā izmantoto G_{DILW} vērtību un testa laikā izmantoto G_{TOTW} vērtību. Atšķaidīšanas tuneli var apiet.

Kalibrēto masas plūsmas mērierīci virknē savieno ar G_{TOTW} caurplūdes mērītāju un pārbauda testā izmantotās vērtības precizitāti. Tad kalibrēto masas plūsmas mērierīci savieno virknē ar G_{DILW} caurplūdes mērītāju un precizitāti pārbauda vismaz 5 iestatījumiem, kas atbilst atšķaidīšanas pakāpei robežās no 3 līdz 50, attiecīgi testa laikā izmantotajam G_{TOTW} .

TT pārvades cauruli atvieno no izplūdes caurules un kalibrēto plūsmas mērierīci ar atbilstīgu diapazonu G_{SE} mērīšanai pievieno pārvades caurulei. Tad G_{TOTW} iestata tādā vērtībā, kādu izmanto testa laikā, un G_{DILW} attiecīgi iestata vismaz 5 vērtībās, kas atbilst atšķaidīšanas pakāpēm q robežās no 3 līdz 50. Kā alternatīvu var paredzēt īpašu kalibrēšanas plūsmas ceļu, kurā apiet tuneli, bet kopējais un atšķaidīšanas gaiss plūst caur attiecīgajiem mērītājiem kā faktiskajā testā.

Marķiergāzi ievada TT pārvades caurules izplūdē. Šī marķiergāze var būt izplūdes gāzes komponents, piemēram, CO_2 vai NO_x . Pēc atšķaidīšanas tunelī izmēra marķiergāzes komponentus. To veic 5 atšķaidīšanas pakāpēm robežās no 3 līdz 50. Parauga plūsmas precizitāti nosaka pēc atšķaidīšanas devas q :

$$G_{SE} = G_{TOTW}/q$$

Lai nodrošinātu G_{SE} precizitāti, ņem vērā gāzu analizatoru precizitāti.

2.6.2. Oglekļa plūsmas pārbaude

Oglekļa plūsmas pārbaude, izmantojot faktiskās izplūdes gāzes, ir ieteicama, lai konstatētu mērījumu un kontroles problēmas un pārbaudītu daļējās plūsmas sistēmas pareizu darbību. Oglekļa plūsmas pārbaudi veic vismaz ik reizi, kad tiek uzstādīts jauns motors vai tiek veiktas būtiskas izmaiņas testēšanas telpas konfigurācijā.

Motoru darbina ar vislielāko griezes momenta slodzi un apgriezienu skaitu vai jebkādā citā vienmērīgas kustības režīmā, kas ģenerē 5 % vai lielāku daudzumu CO₂. Daļējās plūsmas paraugu ņemšanas sistēmu darbina ar aptuveno atšķaidīšanas koeficientu 15 pret 1.

2.6.3. Pirmstesta pārbaude

Pirmstesta pārbaudi 2 stundas pirms testēšanas veic šādi:

caurplūdes mērītāju precizitāti pārbauda ar to pašu metodi, ko izmanto kalibrēšanai vismaz 2 punktos, ieskaitot G_{DILW} plūsmas vērtības, kas atbilst atšķaidījumu pakāpēm robežās no 5 līdz 15 testa laikā izmantotajai G_{TOTW} vērtībai.

Ja ar iepriekš aprakstītās kalibrēšanas procedūras ierakstiem var uzskatāmi parādīt, ka plūsmas mērītāja kalibrēšana ir stabila ilgākā laika posmā, pirmstesta pārbaudi var izlaist.

2.6.4. Transformācijas laika noteikšana

Sistēmas iestatījumi transformācijas laika noteikšanai ir tieši tādi paši kā testa mērījumu laikā. Transformācijas laiku nosaka ar šādu metodi.

Neatkarīgu standarta caurplūdes mērītāju, kura mērījumu diapazons ir piemērots zondes plūsmai, ieslēdz virknē un uzstāda cieši kopā ar zondi. Caurplūdes mērītāja transformācijas laiks ir mazāks par 100 ms plūsmas apjomam, kas izmantots reakcijas laika mērījumos, plūsmas ierobežojumam esot pietiekami zēmam, lai tas neietekmētu daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas dinamisko veiktspēju, un atbilstošam labai inženiertehniskajai praksei.

Veic pakāpeniskas izplūdes gāzes plūsmas (vai gaisa plūsmas, ja tiek aprēķināta izplūdes gāzu plūsma) izmaiņas, kura ieplūst daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmā, sākot no zēmas plūsmas līdz vismaz 90 % no maksimālās izplūdes gāzu plūsmas. Pakāpenisko izmaiņu iedarbinātājs ir tāds pats, kādu izmanto, lai iedarbinātu paredzamo kontroli faktiskajā testā. Izplūdes gāzu plūsmas pakāpenisko stimulu un plūsmas mērītāja reakciju reģistrē pie vismaz 10 Hz liela paraugu biežuma.

Pamatojoties uz šiem datiem, nosaka transformācijas laiku daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmai, kas ir laiks no pakāpeniskā stimula uzsākšanas līdz 50 % punktam no caurplūdes mērītāja reakcijas. Līdzīgi nosaka daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas G_{SE} signāla un izplūdes gāzes caurplūdes mērītāja G_{EXHW} signāla transformācijas laikus. Šos signālus izmanto regresijas pārbaudēs pēc katra testa (sk. 4.A pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktu).

Aprēķinu atkārtoti vismaz pieciem pieauguma un krituma stimuliem un nosaka vidējo rezultātu. Standarta plūsmas mērītāja iekšējo transformācijas laiku (< 100 ms) atņem no šīs vērtības. Tā ir daļējās atšķaidīšanas sistēmas "paredzamā" vērtība, ko piemēro saskaņā ar 4.A pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktu.

3. CVS SISTĒMAS KALIBRĒŠANA

3.1. Vispārīgi nosacījumi

CVS sistēmu kalibrē, izmantojot precīzu caurplūdes mērītāju un instrumentus darbības apstākļu mainīšanai.

Plūsmu caur sistēmu mēra dažādos plūsmas darbības iestatījumos un sistēmas kontroles parametrus mēra un samēro ar plūsmu.

Var izmantot dažādu tipu caurplūdes mērītājus, piemēram, kalibrētu Venturi cauruli, kalibrētu laminārās caurplūdes mērītāju, kalibrētu turbīnveida skaitītāju.

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātās iestādes piekrišanu 4.B pielikuma 8.1. un 8.2. punktā aprakstītās metodes var izmantot kā alternatīvu metodēm, kas ir aprakstītas šā papildinājuma 3. punktā.

3.2. Pozitīva darba tilpuma sūkņa (PDP) kalibrēšana

Visus ar sūkni saistītos parametrus mēra vienlaikus ar parametriem, kas saistīti ar kalibrēšanas Venturi cauruli, kura ir saslēgta virknē ar sūkni. Aprēķinātais plūsmas ātrums (m^3/min) pie sūkņa ievada, absolūtajā spiedienā un temperatūrā jāatzīmē pret korelācijas funkciju, kas ir īpašas sūkņa parametru kombinācijas vērtība. Nosaka lineāro vienādojumu, ar ko izsaka sūknētās plūsmas un korelācijas funkcijas attiecību. Ja CVS ir vairāku ātrumu caurplūdums, tad kalibrē visus izmantotos diapazonus.

Kalibrēšanas laikā nodrošina nemainīgu temperatūru.

Noplūdēm savienojumos un cauruļvados starp kalibrēšanas Venturi cauruli un CVS sūkni jāatbilst līmenim, kas ir mazāks par 0,3 % no zemākā plūsmas punkta (punkts, kurā ierobežojums ir vislielākais un PDP apgriezīgu skaits vismazākais).

3.2.1. Datu analīze

Gaisa plūsmas ātrumu (Q_s) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 6 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/min , izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Pēc tam gaisa plūsmas ātrumu pārveido sūkņa plūsmā (V_0), ko izsaka ar $\text{m}^3/\text{apgr.}$ sūkņa ieplūdes absolūtajā temperatūrā un spiedienā:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T}{273} \cdot \frac{101,3}{P_A}$$

kur:

Q_s = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s),

T = temperatūra sūkņa ieplūdes atverē (K),

P_A = absolūtais spiediens sūkņa ieplūdes atverē ($p_B - p_1$) (kPa),

n = sūkņa darbības ātrums (apgr./s).

Lai ņemtu vērā spiediena svārstību mijiedarbi sūknī un sūknētā daudzuma izslīdes ātrumu, korelācijas funkcija (X_0) starp sūkņa darbības ātrumu, sūkņa ieplūdes un izplūdes spiediena starpību un absolūto spiedienu sūkņa izplūdes atverē jāaprēķina šādi:

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_p}{P_A}}$$

kur:

Δp_p = sūkņa ieplūdes un izplūdes spiediena starpība (kPa),

P_A = absolūtais spiediens sūkņa izplūdes atverē (kPa).

Šādi jāizveido kalibrēšanas vienādojums, lineāri pielāgojot mazākos kvadrātus:

$$V_0 = D_0 - m \cdot (X_0)$$

D_0 un m ir regresijas taisņu attiecīgo leņķu konstantes.

CVS sistēmai ar vairākiem ātrumiem kalibrēšanas līknēm, kas izveidotas dažādiem sūknētās plūsmas diapazoniem, jābūt aptuveni paralēlām un leņķu vērtībām (D_0) jāpalielinās, sūknētās plūsmas diapazonam samazinoties.

Ar minēto vienādojumu aprēķinātās vērtības ir $\pm 0,5$ % robežās no izmērītās V_0 vērtības. Dažādiem sūkņiem m vērtības atšķiras. Daļiņu ieplūde ar laiku samazina sūkņa izslīdes spēju; tas atspoguļojas mazākās m vērtībās. Tāpēc kalibrēšanu veic, uzsākot sūkņa ekspluatāciju, pēc lielākas apkopes un ja visas sistēmas verifikācija (3.5. punkts) liecina par izslīdes ātruma izmaiņu.

3.3. Kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšana (CFV)

CFV kalibrēšana pamatojas uz caurplūduma vienādojumu kritiskās plūsmas Venturi caurulei. Gāzes plūsma ir ieplūdes spiediena un temperatūras funkcija, kas parādīta turpmāk:

$$Q_s = \frac{K_v \cdot p_A}{\sqrt{T}}$$

kur:

K_v = kalibrēšanas koeficients,

p_A = absolūtais ieplūdes spiediens Venturi caurulē (kPa),

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē (K).

3.3.1. Datu analīze

Gaisa plūsmas ātrums (Q_s) atbilstīgi katram ierobežojuma iestatījumam (vismaz 8 iestatījumiem) jāaprēķina pēc plūsmas mērītāja datiem, izmantojot ražotāja noteikto metodi un izsakot standarta m^3/min . Kalibrēšanas koeficientu aprēķina šādi pēc kalibrēšanas datiem katram iestatījumam:

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T}}{p_A}$$

kur:

Q_s = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s),

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē (K),

p_A = absolūtais ieplūdes spiediens Venturi caurulē (kPa).

Lai noteiktu kritiskās plūsmas diapazonu, K_v atzīmē kā Venturi caurules ieplūdes spiediena funkciju. Kritiskajai (robežstāvokļa) plūsmai K_v ir relatīvi konstanta vērtība. Spiedienam samazinoties (vakuumam palielinoties), Venturi caurulē rodas retinājums un K_v samazinās, kas liecina, ka CFV darbojas ārpus pieļaujamā diapazona.

Vismaz astoņiem punktiem kritiskās plūsmas apgabalā aprēķina vidējo K_v un standartnovirzi. Standartnovirze nedrīkst pārsniegt $\pm 0,3\%$ no vidējā K_v .

3.4. Zemskaņas Venturi caurules (SSV) kalibrēšana

SSV kalibrēšanas pamatā ir zemskaņas Venturi caurules plūsmas vienādojums. Gāzes plūsma ir atkarīga no ieplūdes spiediena un temperatūras, kā arī no spiediena krituma posmā starp SSV ieplūdi un atveri, kā parādīts turpmākajā vienādojumā:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T} (r^{1,4286} - r^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}$$

kur:

A_0 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums =

$$0,006111 \text{ SI vienībās } \left(\frac{m^3}{min} \right) \left(\frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \right) \left(\frac{1}{mm^2} \right),$$

d = SSV sašaurinājuma diametrs (m),

C_d = SSV izplūdes koeficients,

p_A = absolūtais ieplūdes spiediens Venturi caurulē (kPa),

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē (K),

r = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$,

β = SSV sašaurinājuma diametra d un atveres caurules iekšējā diametra D attiecība $= \frac{d}{D}$.

3.4.1. Datu analīze

Gaisa plūsmas ātrumu (Q_{SSV}) atbilstīgi katram plūsmas iestatījumam (vismaz 16 iestatījumiem) aprēķina pēc plūsmas mērītāja datiem, izmantojot ražotāja noteikto metodi un izsakot standarta m^3/min . Izplūdes koeficientu aprēķina pēc kalibrēšanas datiem katram iestatījumam šādi:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{A_0 d^2 P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T} (r^{1,4286} - r^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}}$$

kur:

Q_{SSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s),

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē (K),

d = SSV sašaurinājuma diametrs (m),

r = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$,

β = SSV sašaurinājuma diametra d un atveres caurules iekšējā diametra D attiecība $= \frac{d}{D}$.

Lai noteiktu zemskāņas plūsmas diapazonu, C_d attēlo kā funkciju no Reinoldsa skaitļa pie SSV sašaurinājuma. Re pie SSV sašaurinājuma aprēķina ar šādu formulu:

$$Re = A_1 \frac{Q_{SSV}}{d\mu}$$

kur:

A_1 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums $25,55152 \left(\frac{1}{m^3}\right) \left(\frac{min}{s}\right) \left(\frac{mm}{m}\right)$,

Q_{SSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s),

d = SSV sašaurinājuma diametrs (m),

μ = absolūtā vai dinamiskā gāzes viskozitāte, ko aprēķina ar šādu formulu:

$$\mu = \frac{bT^{3/2}}{S + T} = \frac{bT^{1/2}}{1 + \frac{T}{S}} \text{ kg/m} \cdot \text{s}$$

kur:

b = empīriskā konstante $= 1,458 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{msK}^{3/2}}$

S = empīriskā konstante $= 104,4 \text{ K}$

Tā kā Q_{SSV} ir Re formulas ievaddati, aprēķinus sāk ar sākotnējo pieņēmumu par kalibrēšanas Venturi caurules Q_{SSV} vai C_d un atkārti, līdz Q_{SSV} konverģē. Konverģēšanas metodes precizitāte ir līdz 0,1 % no iedaļas vai precīzāka.

Vismaz sešpadsmit punktiem zemskāņas plūsmas apvidū aprēķinātās C_d vērtības, kas iegūtas pēc kalibrēšanas līknes pielāgotā vienādojuma, ir $\pm 0,5 \%$ robežās no izmērītā C_d katram kalibrēšanas punktam.

3.5. Kopējā sistēmas verifikācija

CVS paraugu ņemšanas un analītiskās sistēmas kopējo precizitāti nosaka, ielaižot noteiktu piesārņotāju gāzes masu sistēmā, tai darbojoties normālos apstākļos. Piesārņotāju analizē un masu aprēķina saskaņā ar 4.A pielikuma 3. papildinājuma 2.4.1. punktu, izņemot attiecībā uz propānu, kad izmanto koeficientu, kas ir 0,000472, nevis 0,000479 kā attiecībā uz HC. Izmanto kādu no turpmāk aprakstītajām divām metodēm.

3.5.1. Mērītājs ar kritiskās plūsmas sprauslu

Noteiktu daudzumu attīrītas gāzes (propāns) ievada CVS sistēmā caur kalibrētu kritisko sprauslu. Ja spiediens ievadā ir pietiekami augsts, tad plūsmas ātrums, ko regulē, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, nav atkarīgs no spiediena sprauslas izvadā (kritiskā plūsma). CVS sistēmu darbina kā parastā izplūdes gāzes emisijas testā apmēram 5 līdz 10 minūtes. Gāzes paraugu analizē ar parasto iekārtu (paraugu ņemšanas maisu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu. Šādi noteiktai masai jābūt robežās $\pm 3 \%$ no iesmidzinātās gāzes noteiktā daudzuma.

3.5.2. Mērīšana, izmantojot gravimetrisko metodi

Neliela, ar propānu pildīta cilindra svaru nosaka ar precizitāti $\pm 0,01 \text{ g}$. Apmēram 5–10 minūtes CVS sistēmu darbina kā parastā izplūdes gāzes emisijas testā, oglekļa monoksīdu vai propānu iesmidzinot sistēmā. Attīrītās gāzes izplūdes daudzumu nosaka, izmantojot starpības svēršanu. Gāzes paraugu analizē ar parasto iekārtu (paraugu ņemšanas maisu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu. Šādi noteiktai masai jābūt robežās $\pm 3 \%$ no iesmidzinātās gāzes noteiktā daudzuma.

3. papildinājums

Datu novērtēšana un aprēķini

1. DATU NOVĒRTĒŠANA UN APRĒĶINI — NRSC TESTS

1.1. Gāzveida emisiju datu novērtēšana

Lai novērtētu gāzveida emisijas, aprēķina katra režīma pēdējo 60 sekunžu grafika nolasījumu vidējo vērtību un nosaka HC, CO, NO_x un CO₂ vidējo koncentrāciju (*conc*), ja izmanto oglekļa bilances metodi, katrā režīmā no vidējiem liknes grafika nolasījumiem un atbilstošajiem kalibrēšanas datiem. Var izmantot citu reģistrēšanas metodi, ja tā nodrošina līdzvērtīgu datu ieguvu.

Vidējās fona koncentrācijas (*conc_d*) var noteikt, izmantojot atšķaidīšanas gaisa maisa nolasījumus vai nepārtrauktu (ārpus maisa) fona nolasījumu un attiecīgos kalibrēšanas datus.

Ja tiek attiecīgi izmantoti 5. pielikuma 1.2. punkta a) vai b) apakšpunktā paredzētie pakāpeniskie modālie cikli, ir piemērojamas 4.B pielikuma 7.8.2.2. punktā paredzētās datu novērtēšanas un aprēķināšanas procedūras, kā arī attiecīgās A.8.2., A.8.3. un A.8.4. punkta iedaļas. Galīgos testa rezultātus aprēķina attiecīgi saskaņā ar vienādojumu A.8-60 un A.8-61 vai A.7-49 un A.7-50.

1.2. Daļiņu emisijas

Lai novērtētu daļiņu emisiju, katrā režīmā reģistrē kopējās paraugu masas (*M_{SAM,i}*) filtrus. Filtrus liek atpakaļ svēršanas kamerā un kondicionē vismaz vienu stundu, bet ne ilgāk par 80 stundām, pēc tam nosver. Reģistrē filtru bruto masu un atskaita taras masu (sk. 4.A pielikuma 3.1. punktu). Daļiņu masa (*M_f* attiecībā uz viena filtra metodi; *M_{f,i}* attiecībā uz vairāku filtru metodi) ir galvenajos filtros un papildfiltros uzkrāto daļiņu masu summa. Ja piemēro fona korekciju, tad reģistrē caur filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa masu (*M_{DIL}*) un daļiņu masu (*M_d*). Ja ir izdarīts vairāk nekā viens mērījums, tad katram atsevišķam mērījumam aprēķina *M_d/M_{DIL}* attiecība un nosaka vidējo vērtību.

Ja tiek attiecīgi izmantoti 5. pielikuma 1.2. punkta a) vai b) apakšpunktā paredzētie pakāpeniskie modālie cikli, ir piemērojamas 4.B pielikuma 7.8.2.2. punktā paredzētās datu novērtēšanas un aprēķināšanas procedūras, kā arī attiecīgās A.8.2., A.8.3. un A.8.4. punkta iedaļas. Galīgos testa rezultātus aprēķina attiecīgi saskaņā ar vienādojumu A.8-64 vai A.7-53.

1.3. Gāzveida emisiju aprēķins

Galīgos paziņotos testa rezultātus iegūst, veicot turpmāk aprakstītos pasākumus.

1.3.1. Izplūdes gāzu plūsmas noteikšana

Izplūdes gāzes plūsmas ātrumu (*G_{EXHW,i}*) nosaka katram režīmam atbilstīgi 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.2.1.–1.2.3. punktam.

Ja lieto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, kopējo atšķaidītas izplūdes gāzes plūsmas ātrumu (*G_{TOTW,i}*) nosaka katram režīmam atbilstīgi 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.2.4. punktam.

1.3.2. Korekcija pārejai no sausa stāvokļa uz mitru

Korekciju pārejai no sausa stāvokļa uz mitru (*G_{EXHW,i}*) nosaka katram režīmam atbilstīgi 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.2.1.–1.2.3. punktam.

Piemērojot *G_{EXHW}*, izmērīto koncentrāciju pārvērš lielumā uz mitra pamata, ja tā vēl nav izmērīta uz mitra pamata, saskaņā ar turpmāk norādīto formulu:

$$conc_{wet} = K_w \cdot conc_{dry}$$

Attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzi:

$$K_{w,r} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \cdot 0,005 \cdot (\%CO[dry] + \%CO_2[dry])} \right) - K_{w1}$$

$$K_{w1} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1\,000 + (1,608 \cdot H_a)}$$

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

Attiecībā uz atšķaidītu gāzi:

$$K_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 \cdot CO_2\%(wet)}{200} \right) - K_{w2}$$

vai

$$K_{w,e,2} = \left(1 + \frac{1 - K_{w2}}{1 + \frac{1,88 \cdot CO_2\%(dry)}{200}} \right)$$

$$K_{w2} = \frac{1,608 \cdot [H_d \cdot (1 - 1/DF) + H_a \cdot (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \cdot [H_d \cdot (1 - 1/DF) + H_a \cdot (1/DF)]}$$

Attiecībā uz atšķaidīšanas gaisu:

$$K_{w,d} = 1 - K_{w3}$$

$$K_{w3} = \frac{1,608 \cdot H_d}{1\,000 + (1,608 \cdot H_d)}$$

$$H_d = \frac{6,22 \cdot R_d \cdot p_d}{p_B - p_d \cdot R_d \cdot 10^{-2}}$$

Attiecībā uz ieplūdes gaisu (ja tas atšķiras no atšķaidīšanas gaisa):

$$K_{w,d} = 1 - K_{w2}$$

$$K_{w2} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1\,000 + (1,608 \cdot H_a)}$$

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

kur:

H_a = ieplūdes gaisa absolūtais mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg),

H_d = atšķaidīšanas gaisa absolūtais mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg),

R_d = atšķaidīšanas gaisa relatīvais mitrums (%),

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_d = atšķaidīšanas gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a un H_d var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rasas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtus vienādojumus.

1.3.3. NO_x mitruma korekcija

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju atbilstīgi apkārtējā gaisa temperatūrai un mitrumam koriģē ar koeficientiem K_H, izmantojot šādas formulas:

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

kur:

$$A = 0,309 \cdot G_{\text{Fuel}}/G_{\text{AIRD}} - 0,0266$$

$$B = -0,209 \cdot G_{\text{Fuel}}/G_{\text{AIRD}} + 0,00954$$

$$\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRD}}} = \text{Fuel air ratio (dry air basis)}$$

T_a = gaisa temperatūras (K),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg):

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rasas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtus vienādojumus.

1.3.4. Emisijas masas plūsmas ātrumu aprēķināšana

Emisijas masas plūsmas ātrumus katram režīmam aprēķina šādi:

a) attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzi ⁽¹⁾:

$$G_{\text{mass}} = u \cdot \text{conc} \cdot G_{\text{EXHW}}$$

b) attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzi ⁽²⁾:

$$G_{\text{mass}} = u \cdot \text{conc}_c \cdot G_{\text{TOTW}}$$

kur:

conc_c ir koriģēta fona koncentrācija,

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

$$DF = 13,4 / (\text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{conc}_{\text{CO}} + \text{conc}_{\text{HC}}) \cdot 10^{-4})$$

vai

$$DF = 13,4 / \text{conc}_{\text{CO}_2}$$

Koeficientus u – mitrs izmanto saskaņā ar 5. tabulu.

⁽¹⁾ NO_x gadījumā NO_x koncentrācija (NO_xconc vai NO_xconc_c) ir jāreizina ar K_{HNOx} (mitruma korekcijas koeficients attiecībā uz NO_x, kas minēts 1.3.3. punktā) šādi: K_{HNOx} · conc vai K_{HNOx} · conc_c.

⁽²⁾ NO_x gadījumā NO_x koncentrācija (NO_xconc vai NO_xconc_c) ir jāreizina ar K_{HNOx} (mitruma korekcijas koeficients NO_x, kas minēts 1.3.3. punktā) šādi: K_{HNOx} · conc vai K_{HNOx} · conc_c.

5. tabula

Koeficienta u vērtības — mitrā stāvoklī attiecībā uz dažādiem izplūdes gāzu komponentiem

Gāze	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	procenti

HC blīvuma pamatā ir vidējā ūdeņraža un oglekļa attiecība 1:1,85.

1.3.5. Īpatnējo emisiju aprēķins

Visu atsevišķo komponentu īpatnējo emisiju (g/kWh) aprēķina šādi:

$$Individual\ gas = \frac{\sum_{i=1}^n Gas_{mass_i} \cdot WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \cdot WF_i}$$

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

Iepriekš minētajā aprēķinā izmantotie svēruma koeficienti un režīmu skaits (n) atbilst 4.A pielikuma 3.7.1. punktam.

1.4. Daļiņu emisiju aprēķins

Daļiņu emisiju aprēķina šādi.

1.4.1. Daļiņu mitruma korekcijas koeficients

Tā kā dīzeļdegvielas motoru daļiņu emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, daļiņu masas plūsmas ātrumu koriģē atbilstīgi apkārtējā gaisa mitrumam ar koeficientu K_p , izmantojot šādu formulu:

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

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums, ūdens g uz sausa gaisa kg:

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rāsas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtus vienādojumus.

1.4.2. Daļiņu plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Galīgos paziņotos daļiņu emisijas testa rezultātus iegūst, veicot šādus pasākumus. Tā kā iespējamas dažādas atšķaidīšanas pakāpes kontroles metodes, līdzvērtīgas atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam G_{EDF} piemēro dažādas aprēķina metodes. Visi aprēķini pamatojas uz atsevišķā režīma (režīmu) vidējām vērtībām paraugu ņemšanas periodā.

1.4.2.1. Izokinētiskās sistēmas

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

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

kur r ir izokinētiskā parauga A_p un izplūdes caurules A_T šķērsgriezuma laukuma attiecība:

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

1.4.2.2. Sistēmas ar CO₂ vai NO_x koncentrācijas mērīšanu

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

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

kur:

$Conc_E$ = mitras marķiergāzes koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs,

$Conc_D$ = mitras marķiergāzes koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs,

$Conc_A$ = mitras marķiergāzes koncentrācija atšķaidīšanas gaisā.

Sausā stāvoklī izmērītās koncentrācijas pārrēķina atbilstīgi mitram stāvoklim saskaņā ar 1.3.2. punktu.

1.4.2.3. Sistēmas ar CO₂ mērīšanu un oglekļa bilances metodi

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

kur:

CO_{2D} = CO₂ koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs,

CO_{2A} = CO₂ koncentrācija atšķaidīšanas gaisā

(koncentrācijas tilpuma % mitrā stāvoklī).

Šā vienādojuma pamatā ir oglekļa bilances pieņēmums (motoram pievadītos oglekļa atomus emitē CO₂ veidā), un to iegūst šādās stadijās:

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

un

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

1.4.2.4. Sistēmas ar plūsmas mērīšanu

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

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

1.4.3. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Galīgos paziņotos daļiņu emisijas testa rezultātus iegūst šādās stadijās.

Visu aprēķinu pamatā ir atsevišķo (i) režīmu vidējās vērtības parauga ņemšanas laikā.

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

1.4.4. Daļiņu masas plūsmas caurplūduma aprēķins

Daļiņu masas plūsmas caurplūdumu aprēķina šādi:

Viena filtra metodei:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f \cdot (G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{M_{\text{SAM}} \cdot 1\,000}$$

kur:

$(G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}$ nosaka testa ciklā, summējot atsevišķo režīmu vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā:

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

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

kur $i = 1, \dots, n$

Vairāku filtru metodei:

$$PT_{\text{mass},i} = \frac{M_{f,i} \cdot (G_{\text{EDFW},i})_{\text{aver}}}{M_{\text{SAM},i} \cdot 1\,000}$$

kur $i = 1, \dots, n$

Daļiņu masas plūsmas caurplūduma fona korekciju var izdarīt šādi.

Viena filtra metodei:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \cdot \left(\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \cdot WF_i \right) \right) \right] \cdot \frac{(G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{1\,000}$$

Ja ir izdarīts vairāk nekā viens mērījums, tad (M_d/M_{DIL}) aizstāj ar $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$

$$DF = \frac{13,4}{\text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{conc}_{\text{CO}} + \text{conc}_{\text{HC}}) \cdot 10^{-4}}$$

vai:

$$DF = 13,4 / \text{conc}_{\text{CO}_2}$$

Vairāku filtru metodei:

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

Ja ir izdarīts vairāk nekā viens mērījums, tad (M_d/M_{DIL}) aizstāj ar $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$

$$DF = \frac{13,4}{\text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{conc}_{\text{CO}} + \text{conc}_{\text{HC}}) \cdot 10^{-4}}$$

vai:

$$DF = 13,4 / \text{conc}_{\text{CO}_2}$$

1.4.5. Īpatnējo emisiju aprēķins

Daļiņu īpatnējo emisiju PT (g/kWh) aprēķina turpmāk izklāstītajā veidā ⁽¹⁾.

Attiecībā uz viena filtra metodi:

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

Attiecībā uz vairāku filtru metodi:

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

1.4.6. Faktiskais svēruma koeficients

Attiecībā uz viena filtra metodi faktisko svēruma koeficientu $WF_{E,i}$ katram režīmam aprēķina šādi:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{\text{SAM},i} \cdot (G_{\text{EDF}})_{\text{aver}}}{M_{\text{SAM}} \cdot (G_{\text{EDFW},i})}$$

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

Faktisko svēruma koeficientu vērtība ir 4.A pielikuma 3.7.1. punktā uzskaitīto svēruma koeficientu $\pm 0,005$ (absolūtā vērtībā) robežās.

2. DATU NOVĒRTĒŠANA UN APRĒĶINI (NRTC TESTS)

Šajā punktā ir aprakstīti divi mērīšanas principi, kurus var izmantot piesārņotāju emisiju novērtēšanai NRTC ciklā:

- a) gāzveida komponentus reālajā laikā mēra neapstrādātā izplūdes gāzē un daļiņas nosaka, izmantojot daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu;
- b) gāzveida komponentus un daļiņas nosaka, izmantojot pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu (CVS sistēmu).

2.1. Gāzveida emisiju aprēķins neapstrādātā izplūdes gāzē un daļiņu emisiju aprēķins ar daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu

2.1.1. Ievads

Gāzveida komponentu momentānos koncentrācijas signālus izmanto, lai aprēķinātu masas emisijas, reizinot ar momentāno izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu. Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (ar izmērīt tieši vai aprēķināt, izmantojot 4.A pielikuma 1. papildinājuma 2.2.3. punktā aprakstītās metodes (ieplūdes gaisa vai degvielas plūsmas mērījumu, marķēšanas metodi, ieplūdes gaisa un gaisa/degvielas attiecības mērījumu). Īpaša uzmanība jāpievērš dažādu instrumentu reaģēšanas laikam. Šis atšķirības ņem vērā, laikā regulējot signālus.

Attiecībā uz daļiņām izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma signālus izmanto, lai kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu un iegūtu paraugu proporcionāli izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam. Proporciju kvalitāti pārbauda, piemērojot regresijas analīzi starp paraugu un izplūdes gāzes plūsmu saskaņā ar 4.A pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktu.

2.1.2. Gāzveida komponentu noteikšana

2.1.2.1. Masas emisiju aprēķins

Piesārņotāju masu M_{gas} (g/tests) nosaka, aprēķinot momentāno masas emisiju no piesārņotāju neapstrādātām koncentrācijām, u vērtībām no 6. tabulas (sk. arī 1.3.4. punktu) un izplūdes gāzu masas plūsmas, ko regulē, izmantojot transformācijas laiku un integrējot momentānās vērtības visā ciklā. Koncentrācijas mērījumus vēlams veikt mitrā stāvoklī. Ja mērījumus veic sausā stāvoklī, momentānajām koncentrācijas vērtībām piemēro korekciju no sausa uz mitru, kā aprakstīts turpmāk, pirms tiek veikti turpmāki aprēķini.

⁽¹⁾ Daļiņu masas plūsmas ātrums PT_{mass} ir jāreizinā ar K_p (mitruma korekcijas koeficientu 1.4.1. punktā minētajām daļiņām).

6. tabula

Koeficienta u vērtības — mitrā stāvoklī attiecībā uz dažādiem izplūdes gāzes komponentiem

Gāze	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	procenti

HC blīvuma pamatā ir vidējā ūdeņraža un oglekļa attiecība 1:1,85.

Piemēro šādu formulu:

$$M_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^n u \cdot \text{conc}_i \cdot G_{\text{EXHW},i} \cdot \frac{1}{f} \text{ (g/test)}$$

kur:

u = attiecība starp izplūdes gāzes komponenta blīvumu un izplūdes gāzes blīvumu,

conc_i = attiecīgā komponenta momentānā koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (ppm),

$G_{\text{EXHW}, i}$ = momentānā izplūdes gāzu masas plūsma (kg/s),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

n = mērījumu skaits.

NO_x aprēķināšanai lieto mitruma korekcijas koeficientu k_H , kā aprakstīts turpmākajā tekstā.

Momentāni izmērīto koncentrāciju pārveido uz mitru stāvokli, kā aprakstīts turpmākajā tekstā, ja vien tā jau nav mērīta mitrā stāvoklī.

2.1.2.2. Korekcija pārejai no sausa stāvokļa uz mitru

Ja momentāni izmērītā koncentrācija ir izmērīta uz sausa pamata, to pārveido uz mitru pamatu atbilstīgi šīm formulām:

$$\text{conc}_{\text{wet}} = K_W \cdot \text{conc}_{\text{dry}}$$

kur:

$$K_{W,r} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \cdot 0,005 \cdot (\text{conc}_{\text{CO}} + \text{conc}_{\text{CO}_2})} \right) - K_{w2}$$

ar:

$$K_{w2} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1\,000 + (1,608 \cdot H_a)}$$

kur:

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$ = sausa CO₂ koncentrācija (%),

conc_{CO} = sausa CO koncentrācija (%),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg)

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rāsas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtas formulas.

2.1.2.3. NO_x mitruma un temperatūras korekcijas

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju koriģē atbilstoši apkārtējā gaisa temperatūrai un mitrumam ar koeficientiem, kas doti šajā formulā:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \cdot (H_a - 10,71) + 0,0045 \cdot (T_a - 298)}$$

ar:

T_a = ieplūdes gaisa temperatūra (K),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg)

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rasas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtas formulas.

2.1.2.4. Īpatnējo emisiju aprēķins

Visu atsevišķo komponentu īpatnējo emisiju (g/kWh) aprēķina šādi:

$$Individual\ Gas = \frac{(1/10)M_{gas,cold} + (9/10)M_{gas,hot}}{(1/10)W_{gas,cold} + (9/10)W_{gas,hot}}$$

kur:

$M_{gas,cold}$ = gāzveida piesārņotāju kopējā masa aukstās palaidēs ciklā (g),

$M_{gas,hot}$ = gāzveida piesārņotāju kopējā masa karstās palaidēs ciklā (g),

$W_{act,cold}$ = faktiskais cikla darbs aukstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh),

$W_{act,hot}$ = faktiskais cikla darbs karstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh).

2.1.3. Daļiņu noteikšana

2.1.3.1. Masas emisiju aprēķins

Daļiņu masu $M_{PT,cold}$ un $M_{PT,hot}$ (g/testā) aprēķina, izmantojot kādu no šīm metodēm:

$$a) M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \cdot \frac{M_{EDFW}}{1\,000}$$

kur:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ aukstās palaidēs ciklam,

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ karstās palaidēs ciklam,

M_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā, (mg),

M_{EDFW} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masa visā ciklā (kg),

M_{SAM} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas plūst cauri daļiņu savākšanas filtriem, (kg).

Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas kopējo masu visā ciklā nosaka šādi:

$$M_{EDFW} = \sum_{i=1}^n G_{EDFW,i} \cdot \frac{1}{f}$$

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

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

kur:

$G_{EDFW,i}$ = momentānais līdzvērtīgo atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s),

$G_{EXHW,i}$ = momentānais izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s),

q_i = momentānā atšķaidīšanas pakāpe,

$G_{TOTW,i}$ = momentānais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums caur atšķaidīšanas tuneli (kg/s),

$G_{DILW,i}$ = momentānais atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

n = mērījumu skaits;

$$b) M_{PT} = \frac{M_f}{r_s \cdot 1\,000}$$

kur:

$M_{PT} = M_{PT,cold}$ aukstās palaidēs ciklam,

$M_{PT} = M_{PT,hot}$ karstās palaidēs ciklam,

M_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā, (mg),

r_s = vidējais parauga koeficients testa cikla laikā,

kur:

$$r_s = \frac{M_{SE}}{M_{EXHW}} \cdot \frac{M_{SAM}}{M_{TOTW}}$$

M_{SE} = ievāktā izplūdes gāzu paraugu masa visā ciklā (kg),

M_{EXHW} = izplūdes gāzu masas kopējā plūsma visā ciklā (kg),

M_{SAM} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem, (kg),

M_{TOTW} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri atšķaidīšanas tunelim, (kg).

Piezīme. Ja izmanto kopējo paraugu ņemšanas sistēmu, M_{SAM} un M_{TOTW} ir identiski.

2.1.3.2. Daļiņu korekcijas koeficients attiecībā uz mitrumu

Tā kā dīzeldegvielas motoru daļiņu emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, daļiņu koncentrāciju koriģē atbilstīgi apkārtējā gaisa mitrumam ar koeficientu k_p , izmantojot šādas formulas:

$$k_p = \frac{1}{(1 + 0,0133 \cdot (H_a - 10,71))}$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg)

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rāsas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtas formulas.

2.1.3.3. Īpatnējo emisiju aprēķins

Īpatnējās emisijas (g/kWh) aprēķina šādi:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,cold} \cdot M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \cdot M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

kur:

$M_{PT,cold}$ = daļiņu masa aukstās palaidēs ciklā (g/testā),

$M_{PT,hot}$ = daļiņu masa karstās palaidēs ciklā (g/testā),

$K_{p,cold}$ = mitruma korekcijas koeficients daļiņām aukstās palaidēs ciklā,

$K_{p,hot}$ = mitruma korekcijas koeficients daļiņām karstās palaidēs ciklā,

$W_{act,cold}$ = faktiskais cikla darbs aukstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh),

$W_{act,hot}$ = faktiskais cikla darbs karstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh).

2.2. Gāzveida un daļiņveida komponentu noteikšana ar pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu

Lai aprēķinātu emisijas atšķaidītā izplūdes gāzē, ir jāzina atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums. Kopējo atšķaidītas izplūdes gāzes plūsmu visā ciklā M_{TOTW} (kg/tests) aprēķina no mērījumu vērtībām visā ciklā un atbilstīgajiem kalibrēšanas datiem par plūsmas mērīteri (V_0 attiecībā uz PDP, K_V attiecībā uz CFV, C_d attiecībā uz SSV): var izmantot 2.2.1. punktā aprakstītās attiecīgās metodes. Ja parauga daļiņveida piesārņotāju kopējā masa (M_{SAM}) un gāzveida piesārņotāju kopējā masa pārsniedz 0,5 % kopējās CVS plūsmas (M_{TOTW}), tad CVS plūsmu koriģē vai daļiņu parauga plūsmu novirza atpakaļ uz CVS pirms plūsmas mērīterīces.

2.2.1. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas noteikšana

PDP-CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā aprēķina turpmāk norādītajā veidā, ja atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru notur robežās ± 6 K visā ciklā, izmantojot siltummaiņi:

$$M_{TOTW} = 1,293 \cdot V_0 \cdot N_p \cdot (p_B - p_1) \cdot 273 / (101,3 \cdot T)$$

kur:

M_{TOTW} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa uz mitra pamata cikla laikā,

V_0 = gāzes tilpums, ko izsūkņē vienā apgriezienā testa apstākļos, ($m^3/apgr.$),

N_p = sūkņa kopējie apgriezieni testā,

p_B = atmosfēras spiediens testa telpā (kPa),

p_1 = spiediena pazemināšanās zem atmosfēras spiediena līmeņa pie sūkņa atveres (kPa),

T = atšķaidīto izplūdes gāzu vidējā temperatūra pie sūkņa atveres (K).

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensāciju (t. i., bez siltummaiņa), momentāno masas emisiju aprēķina un integrē visā ciklā. Šādā gadījumā atšķaidīto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \cdot V_0 \cdot N_{p,i} \cdot (p_B - p_1) \cdot 273 / (101,3 \cdot T)$$

kur:

$N_{p,i}$ = sūkņa kopējie apgriezieni laika intervālā.

CFV-CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā aprēķina šādi, ja atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru notur robežās ± 11 K visā ciklā, izmantojot siltummaiņi:

$$M_{TOTW} = 1,293 \cdot t \cdot K_V \cdot p_A / T^{0,5}$$

kur:

M_{TOTW} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa uz mitra pamata cikla laikā,

t = cikla laiks (s),

K_V = kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšanas koeficients standartapstākļos,

p_A = absolūtais ieplūdes spiediens pie Venturi caurules atveres (kPa),

T = absolūtā temperatūra pie Venturi caurules atveres (K).

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensāciju (t. i., bez siltummaiņa), momentāno masas emisiju aprēķina un integrē visā ciklā. Šādā gadījumā atšķaidīto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_A / T^{0,5}$$

kur:

Δt_i = laika intervāls (s).

SSV-CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā aprēķina šādi, ja atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru notur robežās ± 11 K visā ciklā, izmantojot siltummaiņi:

$$M_{TOTW} = 1,293 \cdot Q_{SSV} \cdot \Delta t$$

kur:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T} (r^{1,4286} - r^{1,7143}) \cdot \left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}$$

A_0 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums

$$= 0,006111 \text{ SI vienībās} \left(\frac{m^3}{\min} \right) \left(\frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \right) \left(\frac{1}{mm^2} \right),$$

d = SSV sašaurinājuma diametrs (m),

C_d = SSV izplūdes koeficients,

p_A = absolūtais spiediens pie Venturi caurules atveres (kPa),

T = temperatūra pie Venturi caurules atveres (K),

r = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$,

β = SSV sašaurinājuma diametra d un ieplūdes caurules iekšējā diametra D attiecība $= \frac{d}{D}$.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensāciju (t. i., bez siltummaiņa), momentāno masas emisiju aprēķina un integrē visā ciklā. Šādā gadījumā atšķaidīto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \cdot Q_{SSV} \cdot \Delta t_i$$

kur:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T} (r^{1,4286} - r^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}$$

Δt_i = laika intervāls (s).

Reālā laika aprēķinu uzsāk ar vai nu saprātīgu vērtību attiecībā uz C_d , piemēram, 0,98, vai saprātīgu vērtību attiecībā uz Q_{SSV} . Ja aprēķinu uzsāk ar Q_{SSV} , izmanto Q_{SSV} sākotnējo vērtību, lai novērtētu Re .

Visu emisijas testu laikā Reinoldsa skaitlis pie SSV sašaurinājuma ir Reinoldsa skaitļu diapazonā, ko izmanto kalibrēšanas līknes izveidošanai saskaņā ar 2. papildinājuma 3.2. punktu.

2.2.2. NO_x korekcija attiecībā uz mitrumu

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju regulē attiecībā uz mitrumu, izmantojot turpmāk sniegtajās formulās norādītos koeficientus.

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \cdot (H_a - 10,71) + 0,0045 \cdot (T_a - 298)}$$

kur:

T_a = gaisa temperatūra (K),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg)

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%),

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa),

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rasas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtus vienādojumus.

2.2.3. Emisijas masas plūsmas aprēķins

2.2.3.1. Sistēmas ar nemainīgu masas plūsmu

Sistēmām ar siltummaini piesārņotāju masu M_{GAS} (g/testā) nosaka, izmantojot šādu vienādojumu:

$$M_{\text{gas}} = u \cdot \text{conc} \cdot M_{\text{TOTW}}$$

kur:

u = attiecība starp izplūdes gāzes komponenta blīvumu un izplūdes gāzes blīvumu, kā norādīts 2.1.2.1. punkta 6. tabulā;

conc = vidējās koncentrācijas, kas koriģētas atbilstīgi fonam visā ciklā pēc integrēšanas (obligāti attiecībā uz NO_x un HC) vai maisa mērījuma (ppm);

M_{TOTW} = atšķaidīto izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā, kā noteikts 2.2.1. punktā, (kg).

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju regulē attiecībā uz mitrumu, izmantojot k_H koeficientu, kā norādīts 2.2.2. punktā.

Sausā stāvoklī izmērītās koncentrācijas pārrēķina atbilstīgi mitram stāvoklim saskaņā ar 1.3.2. punktu.

2.2.3.1.1. Koriģēto fona koncentrāciju noteikšana

Gāzveida piesārņotāju vidējo fona koncentrāciju atšķaidīšanas gaisā atskaita no izmērītās koncentrācijas, lai iegūtu piesārņotāja tīro koncentrāciju. Fona koncentrāciju vidējo vērtību var noteikt, izmantojot paraugu maisa metodi vai nepārtraukto mērīšanu ar integrēšanu. Izmanto šādu vienādojumu:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \cdot (1 - (1/DF))$$

kur:

conc = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē, kas ir koriģēta ar attiecīgā piesārņotāja daudzumu atšķaidīšanas gaisā, (ppm);

conc_e = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, kas izmērīta atšķaidītā izplūdes gāzē, (ppm);

conc_d = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, kas izmērīta atšķaidīšanas gaisā, (ppm);

DF = atšķaidīšanas koeficients.

Atšķaidīšanas koeficientu aprēķina šādi:

$$DF = \frac{13,4}{conc_{eCO_2} + (conc_{eHC} + conc_{eCO}) \cdot 10^{-4}}$$

2.2.3.2. Sistēmas ar plūsmas kompensāciju

Sistēmām bez siltummaiņa piesārņotāju masu M_{GAS} (g/testā) nosaka, aprēķinot momentānās masas emisijas un integrējot momentānās vērtības visā ciklā. Tāpat fona korekciju var piemērot tieši momentānajai koncentrācijas vērtībai. Piemēro šādas formulas:

$$M_{GAS} = \sum_{i=1}^n \left((M_{TOTW,i} \cdot conc_{e,i} \cdot u) - \left(M_{TOTW} \cdot conc_d \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \cdot u \right) \right)$$

kur:

$conc_{e,i}$ = attiecīgā piesārņotāja momentānā koncentrācija, kas izmērīta atšķaidītā izplūdes gāzē, (ppm);

$conc_d$ = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, kas izmērīta atšķaidīšanas gaisā, (ppm);

u = attiecība starp izplūdes gāzes komponenta blīvumu un izplūdes gāzes blīvumu, kā norādīts 2.1.2.1. punkta 6. tabulā;

$M_{TOTW,i}$ = atšķaidīto izplūdes gāzu momentānā masa (2.2.1. punkts) (kg);

M_{TOTW} = atšķaidīto izplūdes gāzu kopējā masa cikla laikā (2.2.1. punkts) (kg);

DF = atšķaidīšanas pakāpe, ko nosaka saskaņā ar 2.2.3.1.1. punktu.

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju regulē attiecībā uz mitrumu, izmantojot k_H koeficientu, kā norādīts 2.2.2. punktā.

2.2.4. Īpatnējo emisiju aprēķins

Visu atsevišķo komponentu īpatnējo emisiju (g/kWh) aprēķina šādi:

$$Individual\ Gas = \frac{(1/10)M_{gas,cold} + (9/10)M_{gas,hot}}{(1/10)W_{gas,cold} + (9/10)W_{gas,hot}}$$

kur:

$M_{gas,cold}$ = gāzveida piesārņotāju kopējā masa aukstās palaidēs ciklā (g);

$M_{gas,hot}$ = gāzveida piesārņotāju kopējā masa karstās palaidēs ciklā (g);

$W_{act,cold}$ = faktiskais cikla darbs aukstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh);

$W_{act,hot}$ = faktiskais cikla darbs karstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh).

2.2.5. Daļiņu emisiju aprēķins

2.2.5.1. Masas plūsmas aprēķins

Daļiņu masu $M_{PT,cold}$ un $M_{PT,hot}$ (g/tests) aprēķina šādi:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \cdot \frac{M_{TOTW}}{1\ 000}$$

kur:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ aukstās palaidēs ciklam;

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ karstās palaidēs ciklam;

M_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā, (mg);

M_{TOTW} = atšķaidīto izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā, kā noteikts 2.2.1. punktā, (kg);

M_{SAM} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, ko ņem no atšķaidīšanas tuneļa daļiņu ievākšanai, (kg);

un

$$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}, \text{ ja sver atsevišķi, (mg)}$$

$M_{f,p}$ = uz galvenā filtra savākto daļiņu masa (mg);

$M_{f,b}$ = uz papildu filtra savākto daļiņu masa (mg).

Ja izmanto dubultās atšķaidīšanas sistēmu, otrreizējās atšķaidīšanas gaisa masu atņem no divreiz atšķaidītās izplūdes gāzes parauga, kas izplūdis cauri daļiņu filtriem, kopējās masas.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$$

kur:

M_{TOT} = caur daļiņu filtru izfiltrētā divkārt atšķaidītu izplūdes gāzu masa (kg);

M_{SEC} = otrējā atšķaidīšanas gaisa masa (kg).

Ja atšķaidīšanas gaisa daļiņu fona līmeni nosaka atbilstīgi 4.A pielikuma 4.4.4. punktam, daļiņu masu var koriģēt attiecībā pret fona koncentrāciju. Šādā gadījumā daļiņu masu $M_{PT,cold}$ un $M_{PT,hot}$ (g/testā) aprēķina šādi:

$$M_{PT} = \left(\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right) \cdot \frac{M_{TOTW}}{1\,000}$$

kur:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ aukstās palaidēs ciklam;

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ karstās palaidēs ciklam;

M_f , M_{SAM} , M_{TOTW} = sk. iepriekš;

M_{DIL} = tā pirmējā atšķaidīšanas gaisa masa, kura ievākta ar fona daļiņu paraugu ņemšanas ierīci (kg);

M_d = savākto pirmējā atšķaidīšanas gaisa fona daļiņu masa (mg);

DF = atšķaidīšanas pakāpe, ko nosaka saskaņā ar 2.2.3.1.1. punktu.

2.2.5.2. Daļiņu korekcijas koeficients attiecībā uz mitrumu

Tā kā dīzeļdegvielas motoru daļiņu emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, daļiņu koncentrāciju koriģē atbilstīgi apkārtējā gaisa mitrumam ar koeficientu k_p , izmantojot šādu formulu:

$$k_p = \frac{1}{(1 + 0,0133 \cdot (H_a - 10,71))}$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (ūdens g uz sausa gaisa kg)

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens (kPa);

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme. H_a var iegūt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rāsas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai sausā/mitrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtas formulas.

2.2.5.3. Īpatnējo emisiju aprēķins

Īpatnējās emisijas (g/kWh) aprēķina šādi:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,cold} \cdot M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \cdot M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

kur:

$M_{PT,cold}$ = daļiņu masa NRTC aukstās palaidēs ciklā (g/testā);

$M_{PT,hot}$ = daļiņu masa NRTC karstās palaidēs ciklā (g/testā);

$K_{p, cold}$ = mitruma korekcijas koeficients daļiņām aukstās palaidēs ciklā;

$K_{p, hot}$ = mitruma korekcijas koeficients daļiņām karstās palaidēs ciklā;

$W_{act, cold}$ = faktiskais cikla darbs aukstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh);

$W_{act, hot}$ = faktiskais cikla darbs karstās palaidēs ciklā, kā noteikts 4.A pielikuma 4.6.2. punktā, (kWh).

4. papildinājums

Analītiskā un paraugu ņemšanas sistēma

1. GĀZVEIDA UN DAĻIŅVEIDA PARAUGU ŅEMŠANAS SISTĒMAS

Attēla numurs	Apraksts
2.	Izplūdes gāzu analīzes sistēma neapstrādātām izplūdes gāzēm
3.	Izplūdes gāzu analīzes sistēma atšķaidītām izplūdes gāzēm
4.	Daļēja plūsma, izokinētiskā plūsma, velkmes ventilatora kontrole, dalīta paraugu ņemšana
5.	Daļēja plūsma, izokinētiskā plūsma, spiedventilatora kontrole, dalīta paraugu ņemšana
6.	Daļēja plūsma, CO ₂ vai NO _x kontrole, dalīta paraugu ņemšana
7.	Daļēja plūsma, CO ₂ vai oglekļa balance, kopējā paraugu ņemšana
8.	Daļēja plūsma, viena Venturi caurule un koncentrācijas mērījums, dalīta paraugu ņemšana
9.	Daļēja plūsma, sapārotas Venturi caurules vai sapārotas sprauslas un koncentrācijas mērījums, dalīta paraugu ņemšana
10.	Daļēja plūsma, dalīšana pa vairākām caurulēm un koncentrācijas mērījums, dalīta paraugu ņemšana
11.	Daļēja plūsma, plūsmas kontrole, kopējā paraugu ņemšana
12.	Daļēja plūsma, plūsmas kontrole, dalīta paraugu ņemšana
13.	Pilna plūsma, pozitīva darba tilpuma sūkņi vai kritiskās plūsmas Venturi caurule, dalīta paraugu ņemšana
14.	Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma
15.	Atšķaidīšanas sistēma pilnas plūsmas sistēmai

1.1. Gāzveida emisiju noteikšana

Šā papildinājuma 1.1.1. punktā, kā arī 2. un 3. attēlā ir sniegts ieteicamo paraugu ņemšanas un analizēšanas sistēmu detalizēts apraksts. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgus rezultātus, precīza atbilstība šiem attēliem nav nepieciešama. Lai nodrošinātu papildu informāciju un saskaņotu komponentu sistēmu funkcijas, var izmantot papildu komponentus, piemēram, instrumentus, vārstus, solenoīdus, sūkņus un slēdzus. Var atteikties no dažiem komponentiem, kas nav vajadzīgi atsevišķu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja atteikšanās balstīta uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

1.1.1. Izplūdes gāzu gāzveida komponenti CO, CO₂, HC, NO_x

Analītisku sistēmu gāzveida emisiju noteikšanai neapstrādātā izplūdes gāzē vai atšķaidītā izplūdes gāzē apraksta, pamatojoties uz šādu komponentu izmantošanu:

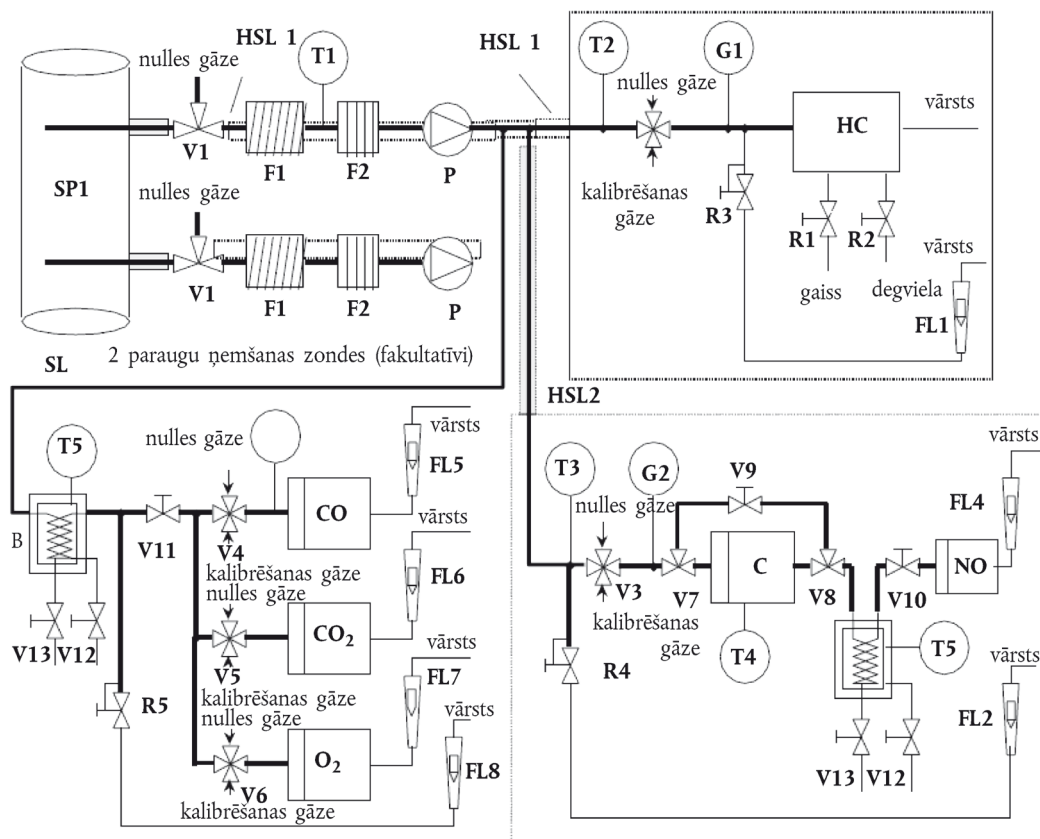
- HFID analizators ogļūdeņražu mērīšanai;
- NDIR analizatori oglekļa monoksīda un oglekļa dioksīda mērīšanai;
- HCLD vai līdzvērtīgs analizators slāpekļa oksīdu mērīšanai.

Attiecībā uz neapstrādātām izplūdes gāzēm (2. attēls) visu komponentu paraugus var ņemt ar vienu paraugu ņemšanas zondi vai divām paraugu ņemšanas zondēm, kuras atrodas tiešā tuvumā, tos iekšēji sadalot starp dažādiem analizatoriem. Jānodrošina, lai izplūdes gāzu komponenti (to skaitā ūdens un sērskābe) nevienā analīzes sistēmas vietā nekondensētos.

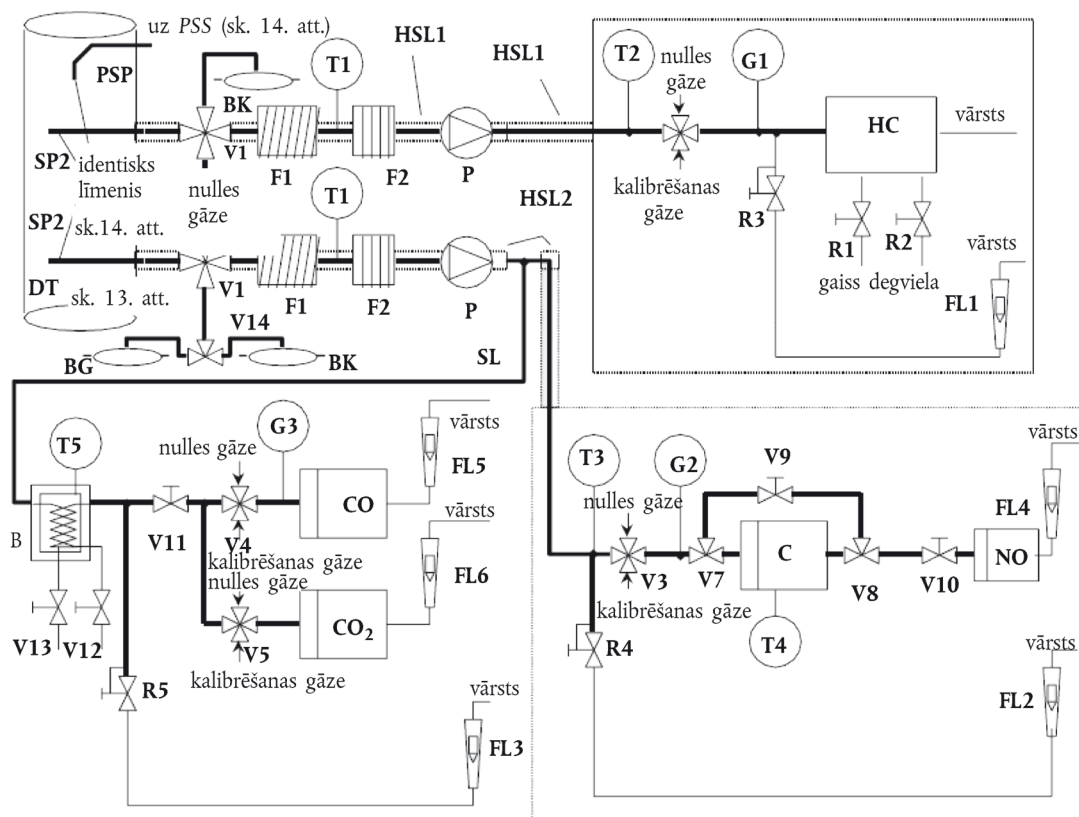
Attiecībā uz atšķaidītām izplūdes gāzēm (3. attēls) ogļūdeņražu paraugu ņem ar citu paraugu ņemšanas zondi, neizmantojot zondi, ar kuru ņem paraugus citiem komponentiem. Jānodrošina, lai izplūdes gāzu komponenti (to skaitā ūdens un sērskābe) nevienā analīzes sistēmas vietā nekondensētos.

2. attēls

Izplūdes gāzu analīzes sistēmas plūsmas diagramma attiecībā uz CO, NO_x un HC



3. attēls

Izplūdes gāzu analīzes sistēmas plūsmas diagramma attiecībā uz CO, CO₂, NO_x un HC

Apraksti — 2. un 3. attēls

Vispārīga norāde

Attiecībā uz visiem komponentiem paraugu ņemšanas gāzes ceļā nodrošina attiecīgajām sistēmām paredzētās temperatūras.

— SP1 neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu ņemšanas zonde (tikai 2. attēlā)

Iesaka tieši slēgtu nerūsējošā tērauda vairākatveru zondi. Tās iekšējais diametrs nedrīkst pārsniegt paraugu ņemšanas vada iekšējo diametru. Zondes sienas nedrīkst būt biežākas par 1 mm. Jābūt vismaz trim atverēm trīs dažādās radiālās plaknēs, kuru izmērs atbilst paraugam aptuveni tādā pašā plūsmā. Zondi izpleš tā, lai tā aptver vismaz 80 % no izplūdes caurules diametra.

— SP2 atšķaidītas izplūdes gāzes HC parauga ņemšanas zonde (tikai 3. attēlā)

Zondi:

— definē kā pirmos 254 mm līdz 762 mm ogļūdeņraža parauga ņemšanas vadā (HSL3);

— tās iekšējais diametrs nav mazāks par 5 mm;

— uzstāda atšķaidīšanas tunelī DT (1.2.1.2. punkts) punktā, kurā atšķaidītājs un izplūdes gāzes ir labi sajaukušies (t. i., aptuveni 10 tuneļa diametrus zem punkta, kurā izplūdes gāze ieplūst atšķaidīšanas tunelī);

— uzstāda pietiekami tālu (radiāli) no citām zondēm un tuneļa sienas, lai to netraucētu ne virpuļi, ne uzplūdu ietekme;

— silda tā, lai gāzes plūsmas temperatūra palielinās līdz 463 K (190 °C) ± 10 K pie zondes izejas.

- SP3 atšķaidītas izplūdes gāzes CO, CO₂, NO_x parauga ņemšanas zonde (tikai 3. attēlā)

Zonde:

- atrodas tajā pašā plaknē kā SP2;
- ir pietiekami tālu (radiāli) no citām zondēm un tuneļa sienas, lai to netraucētu ne virpuļi, ne uzplūdu ietekme;
- tiek sildīta un izolēta visā garumā, līdz sasniedz minimālo temperatūru 328 K (55 °C), lai nepieļautu ūdens kondensāciju.

- HSL1 sildāms paraugu ņemšanas vads

Paraugu ņemšanas vads nodrošina gāzes paraugus no vienas zondes uz nodalītu punktu (nodalītiem punktiem) un HC analizatoru.

Parauga ņemšanas vads:

- ir ar iekšējo diametru, kas nav mazāks par 5 mm un nav lielāks par 13,5 mm;
- ir no nerūsējošā tērauda vai PTFE;
- notur sienas temperatūru 463 K (190 °C) ± 10 K robežās, ko mēra katrā atsevišķi kontrolētā karsētā sadaļā, ja izplūdes gāzes temperatūra pie parauga ņemšanas zondes ir 463 K (190 °C) vai zemāka;
- notur sienas temperatūru virs 453 K (180 °C), ja izplūdes gāzu temperatūra pie parauga ņemšanas zondes ir augstāka par 463 K (190 °C);
- notur gāzes temperatūru 463 K (190 °C) ± 10 K robežās tieši pirms karsētā filtra (F2) un HFID.

- HSL2 sildāms NO_x paraugu ņemšanas vads

Parauga ņemšanas vads:

- notur sienas temperatūru robežās no 328 K līdz 473 K (no 55 °C līdz 200 °C) — līdz pārveidotājam attiecībā uz mērījumiem, kuros izmanto dzesēšanas vannu, un līdz analizatoram attiecībā uz mērījumiem, kuros šo vannu neizmanto;
- ir no nerūsējošā tērauda vai PTFE.

Tā kā paraugu ņemšanas vads ir jāsilda tikai tāpēc, lai novērstu ūdens un sērskābes kondensēšanos, paraugu ņemšanas vada temperatūra būs atkarīga no sērskābes satura degvielā.

- SL paraugu ņemšanas vads CO (CO₂) paraugiem

Vads izgatavots no nerūsējošā tērauda vai PTFE. Tas var būt sildāms vai nesildāms.

- BK fona paraugu ņemšanas maiss (pēc izvēles; tikai 3. attēlā)

Fona koncentrāciju mērīšanai.

- BG paraugu ņemšanas maiss (pēc izvēles; 3. attēlā, tikai CO un CO₂)

Parauga koncentrācijas mērīšanai.

- F1 sildāms priekšfiltrs (pēc izvēles)

Temperatūra ir tāda pati kā HSL1.

- F2 sildāms filtrs

Filtrs uzkrāj visas cietās daļiņas no gāzes parauga pirms analizatora. Temperatūra ir tāda pati kā HSL1. Filtru maina pēc nepieciešamības.

- P sildāms parauga ņemšanas sūkņi

Sūkņi uzkaršē līdz HSL1 temperatūrai.

- HC

Sildāms liesmas jonizācijas detektors (HFID) ogļūdeņražu noteikšanai. Temperatūra jāuztur robežās no 453 K līdz 473 K (no 180 °C līdz 200 °C).

- CO, CO₂

NDIR analizatori oglekļa monoksīda un oglekļa dioksīda noteikšanai.

— NO₂

(H)CLD analizators slāpekļa oksīdu noteikšanai. Ja izmanto HCLD, temperatūru notur robežās no 328 K līdz 473 K (no 55 °C līdz 200 °C).

— C pārveidotājs

Pārveidotāju lieto NO₂ katalītiskai reducēšanai līdz NO pirms analīzes ar CLD vai HCLD.

— B dzesēšanas vanna

Ūdens atdzesēšanai un kondensēšanai izplūdes gāzu paraugā. Vannā ar ledus vai dzesēšanas palīdzību temperatūru uztur robežās no 273 K līdz 277 K (no 0 °C līdz 4 °C). Tas nav obligāti, ja analizatoru neietekmē ūdens tvaiks, kā noteikts 4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.9.1. un 1.9.2. punktā.

Ūdens izvadīšanai no parauga nedrīkst izmantot ķīmiskus žāvētājus.

— T1, T2, T3 temperatūras sensors

Gāzes plūsmas temperatūras kontrolei.

— T4 temperatūras sensors

NO₂–NO pārveidotāja temperatūra.

— T5 temperatūras sensors

Dzesēšanas vannas temperatūras kontrolei.

— G1, G2, G3 manometrs

Spiediena mērīšanai paraugu ņemšanas vados.

— R1, R2 spiediena regulators

Attiecīgi gaisa un degvielas spiediena regulēšanai HFID.

— R3, R4, R5 spiediena regulators

Spiediena regulēšanai paraugu ņemšanas vados un uz analizatoriem virzītās plūsmas regulēšanai.

— FL1, FL2, FL3 plūsmas mērītājs

Parauga pārplūdes/apvada caurplūduma kontrolei.

— FL4 līdz FL7 plūsmas mērītājs (pēc izvēles)

Caurplūduma kontrolei analizatoros.

— V1 līdz V6 pārslēgšanas vārsts

Piemēroti vārsti, lai analizatoriem pēc izvēles pievadītu paraugu, standartgāzi vai nulles gāzi.

— V7, V8 solenoīda vārsti

NO₂–NO pārveidotāja apvadam.

— V9 adativārsts

Caurplūduma vienādošanai apvadā un NO₂–NO pārveidotājā.

— V10, V11 adativārsts

Uz analizatoriem virzīto plūsmu regulēšanai.

— V12, V13 sviras vārsts

Kondensāta izlaišanai no B vannas.

— V14 pārslēgšanas vārsts

Paraugu ņemšanas maisa vai fona maisa izvēle.

1.2. Daļiņu noteikšana

Ieteicamās atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmas ir sīki aprakstītas 1.2.1. un 1.2.2. punktā, kā arī parādītas 4. līdz 15. attēlā. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgus rezultātus, precīza atbilstība šiem attēliem nav nepieciešama. Lai nodrošinātu papildu informāciju un koordinētu komponentu sistēmu funkcijas, var izmantot papildu komponentus, piemēram, instrumentus, vārstus, solenoīdus, sūkņus un slēdzus. Var atteikties no dažiem komponentiem, kas nav vajadzīgi atsevišķu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja atteikšanās balstīta uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

1.2.1. Atšķaidīšanas sistēma

1.2.1.1. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma (4. līdz 12. attēls) ⁽¹⁾

Atšķaidīšanas sistēma ir aprakstīta, pamatojoties uz daļējas izplūdes gāzu plūsmas atšķaidīšanu. Izplūdes gāzu plūsmu var sadalīt un pēc tam atšķaidīt ar dažādu veidu atšķaidīšanas sistēmām. Turpmākās daļiņu savākšanas nolūkā uz daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu novada visu atšķaidīto izplūdes gāzi vai tikai atšķaidīto izplūdes gāzu daļu (1.2.2. punkts, 14. attēls). Pirmo metodi sauc par pilno paraugu ņemšanu, otro metodi — par daļīto paraugu ņemšanu.

Atšķaidījuma pakāpes aprēķins ir atkarīgs no lietojamās sistēmas veida.

Ieteicamie veidi ir norādīti turpmākajā tekstā.

— Izokinētiskās sistēmas (4. un 5. attēls)

Ar šīm sistēmām plūsmu pārvades caurulē pieskaņo kopējai izplūdes gāzu plūsmai gāzes ātruma un/vai spiediena izteiksmē, tā panākot netraucētu un vienādu izplūdes gāzu plūsmu paraugu ņemšanas zondē. To parasti sasniedz, izmantojot rezonatoru un taisnu cauruli augšpus parauga ņemšanas vietas. Sadalījuma attiecību aprēķina pēc tādām viegli izmērāmām vērtībām kā cauruļu diametri. Jāievēro, ka izokinēzi izmanto tikai, lai pieskaņotu plūsmas nosacījumus, nevis lai pieskaņotu lieluma sadalījumu. Tā kā daļiņas ir pietiekami mazas, lai iekļautos šķidrums plūsmās, pēdējais parasti nav vajadzīgs.

— Sistēmas ar plūsmas kontroli un koncentrācijas mērīšanu (6.–10. attēls)

Šajās sistēmās paraugu ņem no kopējās izplūdes gāzu plūsmas, noregulējot atšķaidīšanas gaisa plūsmu un kopējo atšķaidīto atgāzu plūsmu. Atšķaidījuma pakāpi nosaka pēc tādu marķiergāzu koncentrācijām kā CO₂ vai NO_x, kas pašas par sevi ir motora izplūdes gāzēs. Koncentrācijas atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā izmēra, bet koncentrāciju neapstrādātajā izplūdes gāzē var izmērīt tieši vai noteikt pēc degvielas caurplūduma un oglekļa bilances vienādojuma, ja degvielas sastāvs ir zināms. Sistēmas var kontrolēt pēc aprēķinātās atšķaidījuma pakāpes (6., 7. attēls) vai pēc ieplūdes pārvades caurulē (8., 9., 10. attēls).

— Sistēmas ar plūsmas kontroli un caurplūduma mērīšanu (11. un 12. attēls)

Šajās sistēmās paraugu ņem no kopējās izplūdes gāzu plūsmas, iestatot atšķaidīšanas gaisa plūsmu un kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu. Atšķaidījuma pakāpi nosaka pēc starpības starp abiem plūsmas ātrumiem. Tā kā abu plūsmas ātrumu relatīvā vērtība var radīt nozīmīgas kļūdas augstākās atšķaidījuma pakāpēs, plūsmas mērītāji attiecībā viens pret otru precīzi jākalibrē. Plūsmu regulē vienkārši, uzturot atšķaidīto izplūdes gāzu caurplūdumu nemainīgu un pēc vajadzības mainot atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu.

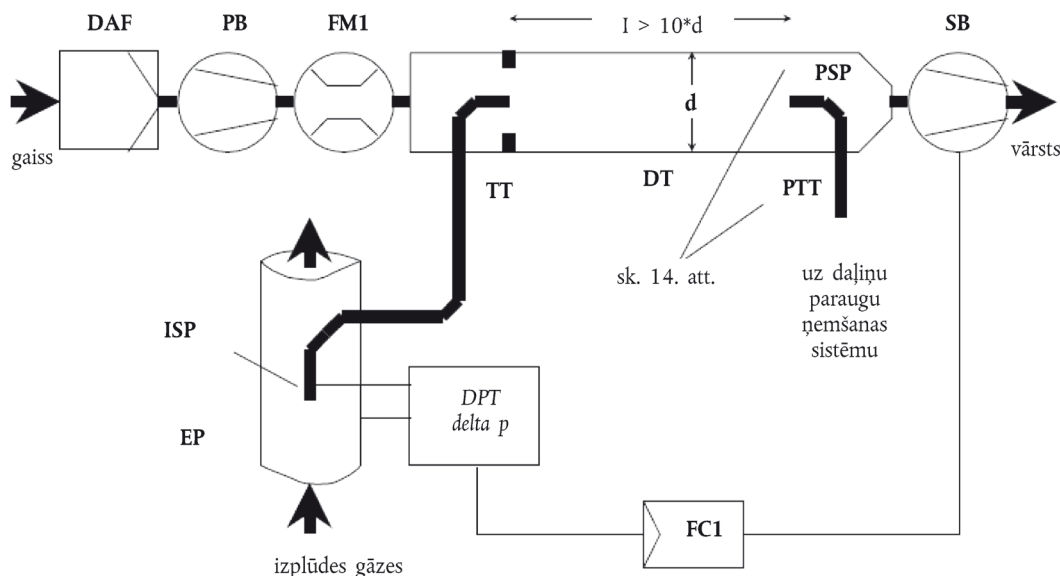
Lai izmantotu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu sniegtās priekšrocības, jānovērš iespējamie daļiņu zudumi pārvades caurulē, nodrošinot reprezentatīva parauga paņemšanu no motora izplūdes gāzēm un sadalījuma attiecības noteikšanu.

Aprakstītajās sistēmās pievērš uzmanību šīm būtiskajām jomām.

⁽¹⁾ 14.–12. attēlā redzami dažādi daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu tipi, kurus parasti var izmantot vienmērīgiem testiem (NRSC). Bet īslaicīgajiem testiem (NRTC) piemēro stingro ierobežojumu dēļ īslaicīgo testu veikšanai pieņem tikai tās daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas (4.–12. attēls), kas spēj nodrošināt atbilstību visām prasībām, kuras ir minētas 4.A pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktā — Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas specifikācijas.

4. attēls

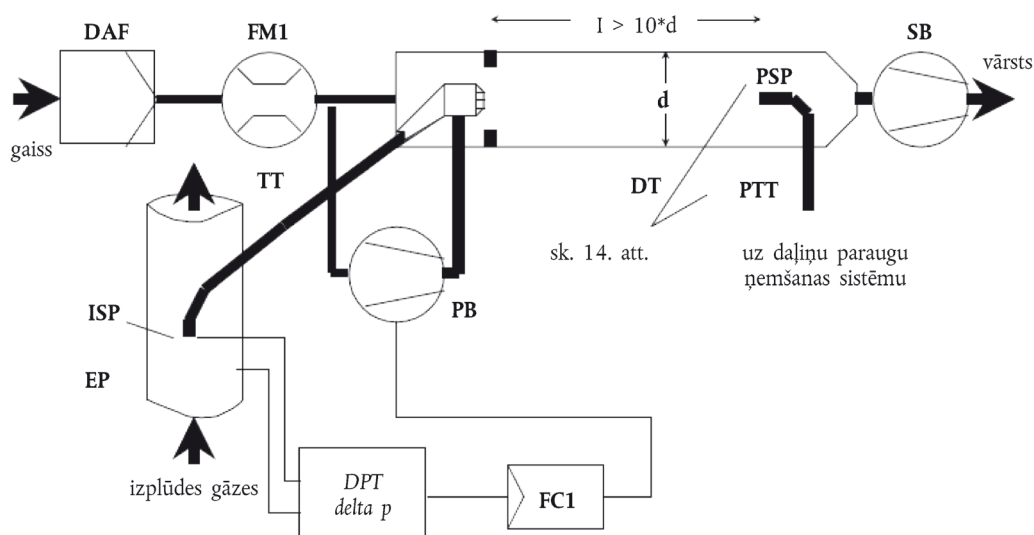
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar izokinētisko zondi un daļītu paraugu ņemšanu (SB regulēšanu)



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa pārvades cauruli TT ar izokinētisko paraugu ņemšanas zondi ISP. Izplūdes gāzu diferenciālo spiedienu starp izplūdes cauruli un zondes ieplūdes atveri mēra ar spiediena devēju DPT. Šo signālu pārraida uz plūsmas regulatoru FC1, kas regulē velkmes ventilatoru SB, lai zondes galā uzturētu nulles diferenciālo spiedienu. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi un plūsma pa ISP un TT ir izplūdes gāzu plūsmas (sadalījuma) nemainīga daļa. Sadalījuma attiecību noteic pēc EP un ISP šķērsriezumu laukumiem. Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērierīci FM1. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātruma un sadalījuma attiecības.

5. attēls

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar izokinētisko zondi un daļītu paraugu ņemšanu (PB regulēšanu)

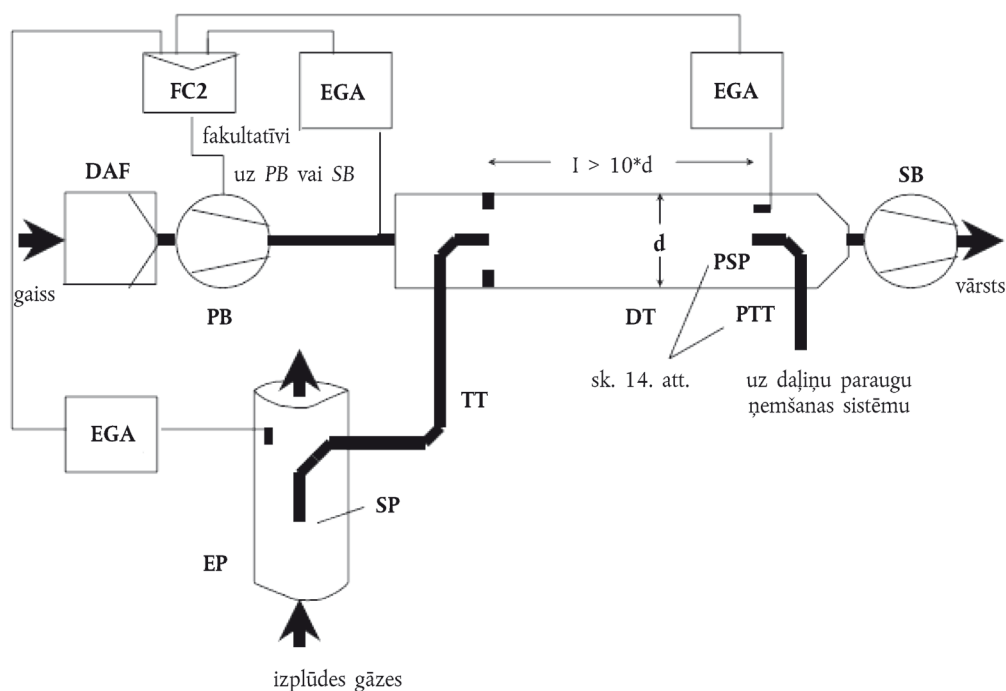


Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa pārvades cauruli TT ar izokinētisko paraugu ņemšanas zondi ISP. Izplūdes gāzu diferenciālo spiedienu starp izplūdes cauruli un zondes ieplūdes atveri mēra ar spiediena devēju DPT. Šo signālu pārraida uz plūsmas regulatoru FC1, kas regulē spiedventilatoru PB, lai zondes galā uzturētu nulles diferenciālo spiedienu. To izdara, ņemot mazu daļu atšķaidīšanas gaisa, kura caurplūdums jau izmērīts ar plūsmas mērierīci FM1, un padodot to uz TT ar pneimatisko sprauslu. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi un plūsma pa ISP un TT ir izplūdes gāzu plūsmas (sadalījuma) nemainīga daļa. Sadalījuma attiecību noteic pēc EP un ISP šķērsriezumu laukumiem.

Atšķaidīšanas gaisu iesūc pa *DT* ar velkmes ventilatoru *SB* un caurplūdumu izmēra ar *FM1* pie *DT* ieplūdes atveres. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc atšķaidīšanas gaisa caurplūduma un sadalījuma attiecības.

6. attēls

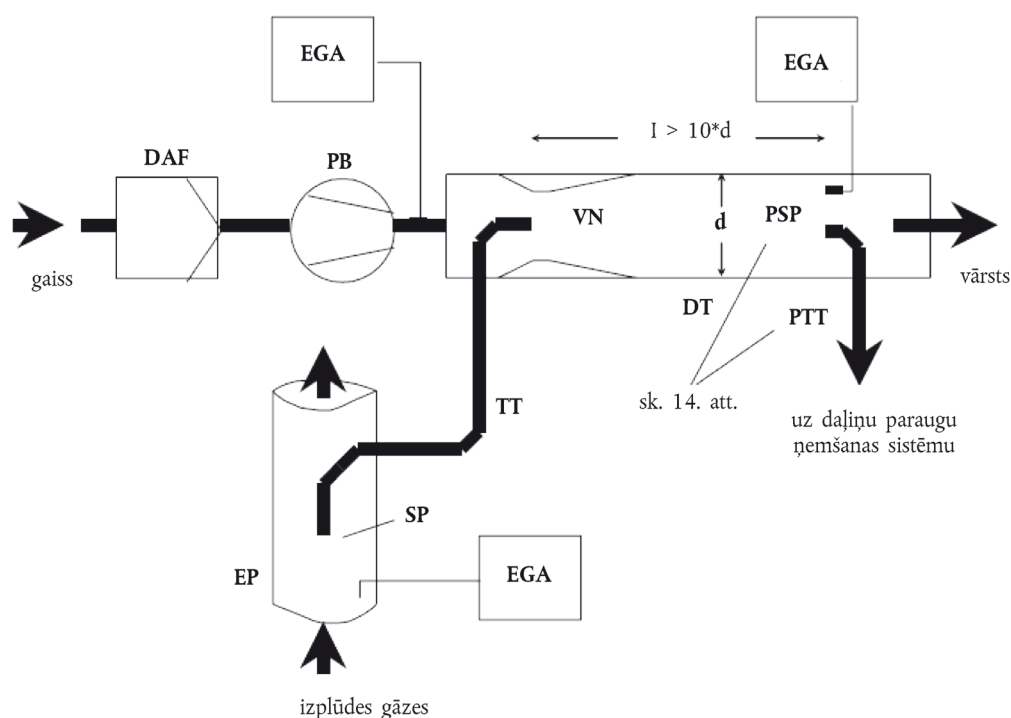
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar CO_2 vai NO_x koncentrācijas mērīšanu un daļītu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules *EP* uz atšķaidīšanas tuneli *DT* pa paraugu ņemšanas zondi *SP* un pārvades cauruli *TT*. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrāciju izmēra neapstrādātās un atšķaidītās izplūdes gāzēs, kā arī atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru (analizatoriem) *EGA*. Šos signālus pārraida uz plūsmas regulatoru *FC2*, kas regulē spiedventilatoru *PB* vai velkmes ventilatoru *SB*, lai uzturētu vēlamo izplūdes gāzu sadalījumu un atšķaidījuma pakāpi atšķaidīšanas tunelī *DT*. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc marķiergāzes koncentrācijas neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā.

8. attēls

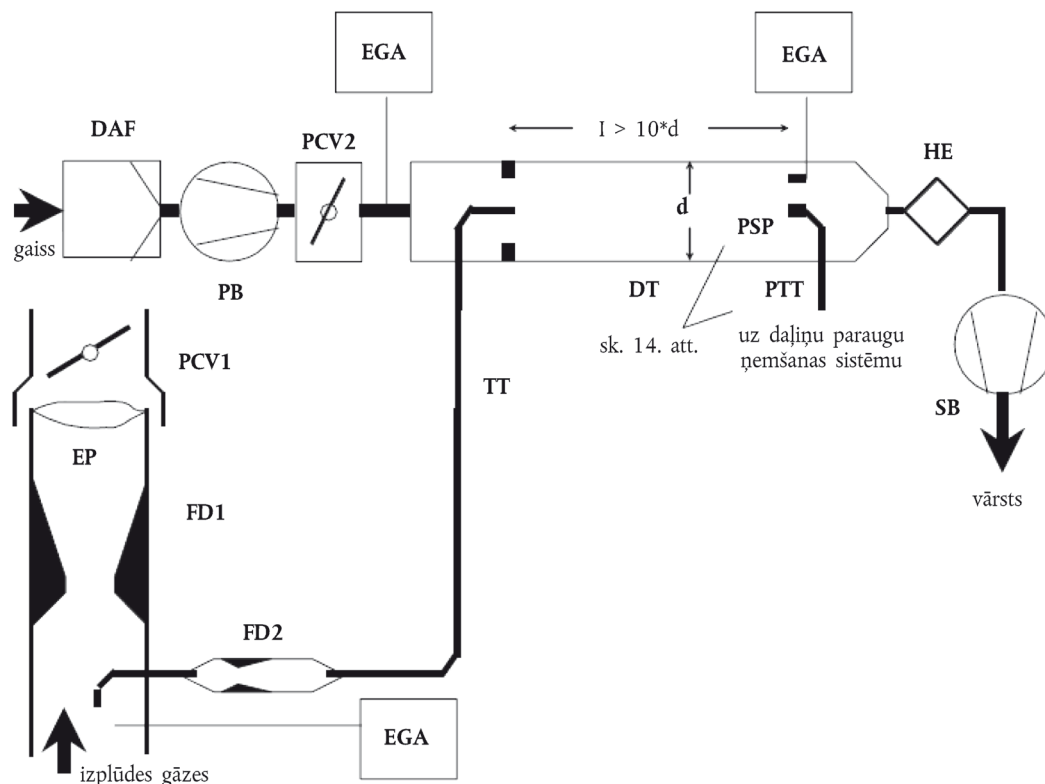
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar vienu Venturi cauruli, koncentrācijas mērīšanu un daļītu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT ar negatīvo spiedienu, ko atšķaidīšanas tunelī rada Venturi caurule. Gāzes caurplūdums pa TT ir atkarīgs no momenta apmaiņas Venturi caurules zonā, un tāpēc to ietekmē gāzes absolūtā temperatūra pie TT izejas. Tāpēc izplūdes gāzu sadalījums atbilstīgi caurplūdumam tunelī nav nemainīgs un atšķaidījuma pakāpe mazas slodzes apstākļos ir nedaudz mazāka nekā lielas slodzes apstākļos. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrācijas izmēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru (analizatoriem) EGA un atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc tā izmērītajām vērtībām.

9. attēls

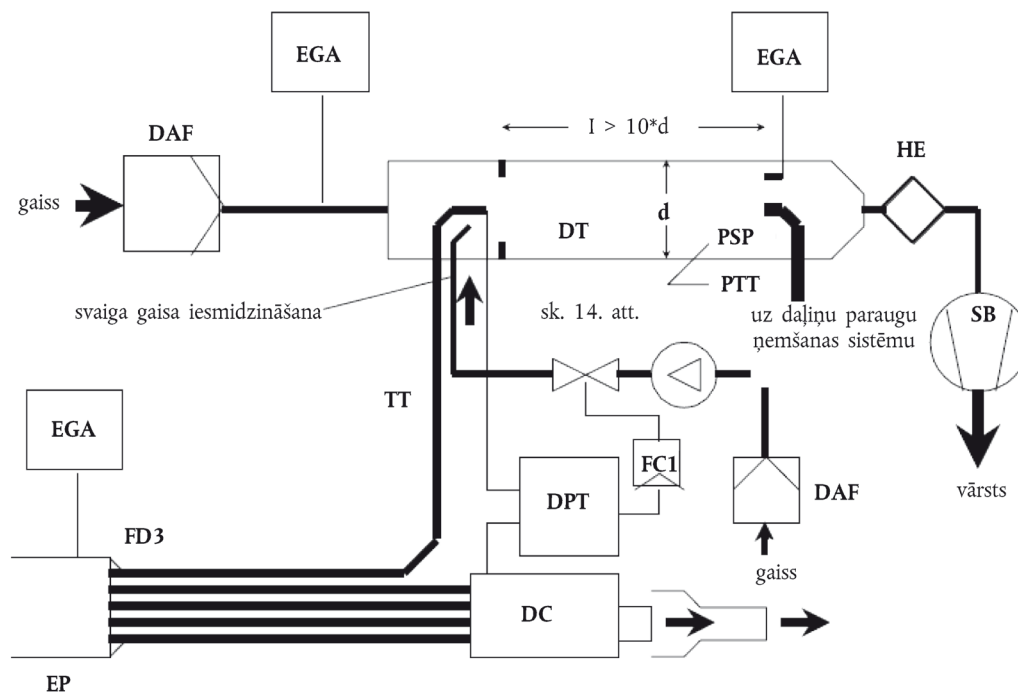
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar sapārotām Venturi caurulēm vai sapārotām sprauslām, koncentrācijas mērīšanu un daļiņu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT ar plūsmas dalītāju, kurā ir sprauslu vai Venturi cauruļu komplekts. Pirmais (FD1) atrodas izplūdes caurulē EP, otrais (FD2) atrodas pārvades caurulē TT. Turklāt, lai uzturētu nemainīgu izplūdes gāzu sadalījumu, regulējot EP pretspiedienu un DT spiedienu, ir vajadzīgi divi spiediena regulēšanas vārsti (PCV1 un PCV2). PCV1 atrodas leņķus SP izplūdes caurulē EP, PCV2 atrodas starp spiedventilatoru PB un DT. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrācijas mēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru (analizatoriem) EGA. Tie ir vajadzīgi izplūdes gāzu sadalījuma pārbaudei, un tos var izmantot PCV1 un PCV2 regulēšanai, lai precīzi noregulētu sadalījumu. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc marķiergāzes koncentrācijām.

10. attēls

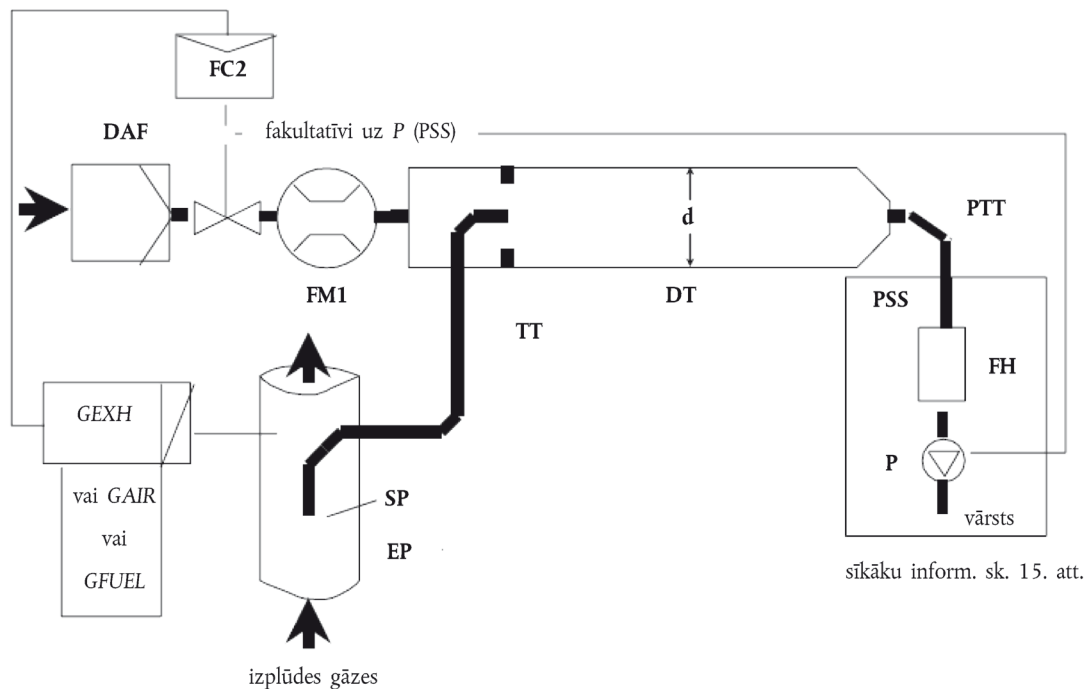
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar dalīšanu pa vairākām caurulēm, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa pārvades cauruli TT ar plūsmas dalītāju FD3, kas sastāv no vairākām vienāda izmēra (vienāda diametra, garuma un liekuma rādiusa) caurulēm, kuras uzstādītas EP. Izplūdes gāzes pa vienu no šīm caurulēm novada uz DT, un izplūdes gāzes pa pārējām caurulēm laiž caur slāpēšanas kameru DC. Tādējādi izplūdes sadalījumu noteic cauruļu kopējais skaits. Pastāvīgai dalījuma regulēšanai ir vajadzīgs nulles diferenciālais spiediens starp DC un TT izeju, ko mēra ar diferenciālā spiediena devēju DPT. Nulles diferenciālo spiedienu panāk, iesmidzinot svaigu gaisu DT pie TT izejas. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrācijas mēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru (analizatoriem) EGA. Tie ir vajadzīgi izplūdes sadalījuma pārbaudei, un tos var izmantot iesmidzināmā gaisa caurplūduma regulēšanai, lai precīzi noregulētu sadalījumu. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc marķiergāzes koncentrācijām.

11. attēls

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar plūsmas kontroli un pilnu paraugu ņemšanu

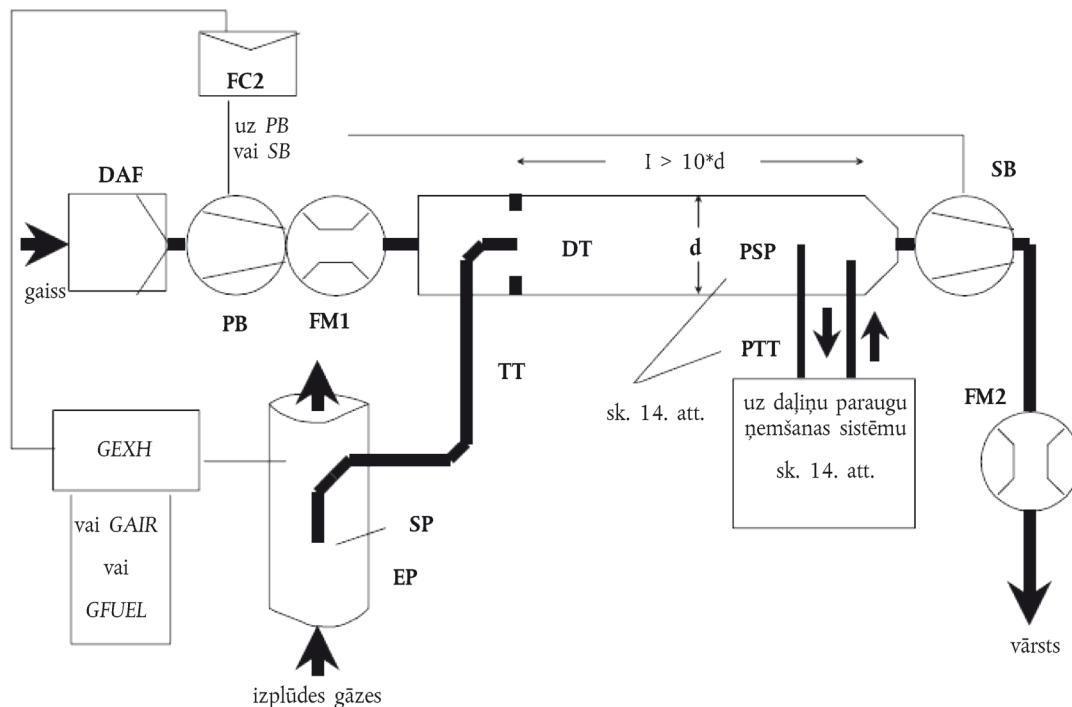


Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT. Kopējo plūsmu pa tuneli regulē ar plūsmas regulatoru FC2 un daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas sūkni P (sk. 13. attēlu).

Atšķaidīšanas gaisa plūsmu regulē ar plūsmas regulatoru FC2, kuram par vēlamā izplūdes sadalījuma komandsignāliem var lietot G_{EXH} , G_{AIR} vai G_{FUEL} . Parauga ieplūde atšķaidīšanas tunelī DT ir kopējās plūsmas un atšķaidīšanas gaisa plūsmas starpība. Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērītā FM1, kopējo caurplūdumu mēra ar daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas caurplūduma mērīšanas ierīci FM3 (sk. 14. attēlu). Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc šiem diviem caurplūdumiem.

12. attēls

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar plūsmas kontroli un daļiņu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas tuneli DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT. Izplūdes sadalījumu un ieplūdi atšķaidīšanas tunelī DT regulē ar plūsmas regulatoru FC2, kas saskāpo spiedventilatora PB un velkmes ventilatora SB plūsmas (vai ātrumus). Tas ir iespējams tāpēc, ka paraugu, kas ir ņemts ar daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu, novada atpakaļ DT. Par FC2 komandsignāliem var izmantot G_{EXH} , G_{AIR} vai G_{FUEL} . Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērierīci FM1, kopējo plūsmu mēra ar plūsmas mērierīci FM2. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc šiem diviem plūsmas ātrumiem.

Apraksts — 4.–12. attēls

— EP izplūdes caurule

Izplūdes cauruli var izolēt. Lai samazinātu izplūdes caurules siltuma inerci, ieteicamā biezuma attiecība pret diametru ir 0,015 vai mazāka. Lokanu daļu lietošanu ierobežo ar garuma attiecību pret diametru, kas ir 12 vai mazāka. Liekumus samazina līdz minimumam, lai samazinātu nosēdumu veidošanos inerces dēļ. Ja sistēmā ir izmēģinājumu stenda trokšņa slāpētājs, trokšņa slāpētāju arī var izolēt.

Izokinētiskā sistēmā izplūdes caurulei jābūt bez likumiem, liekumiem un straujām diametra maiņām vismaz 6 caurules diametrus augšpus un 3 caurules diametrus leļpus zondes gala. Gāzes ātrumam parauga ņemšanas zonā jābūt lielākam par 10 m/s, izņemot brīvgaits režīmu. Izplūdes gāzu spiediena svārstības nedrīkst pārsniegt vidēji ± 500 Pa. Nevienas spiediena svārstību samazināšanas pasākums, kas pārsniedz šīs veida izplūdes sistēmas izmantošanu (to skaitā trokšņa slāpētājs un pēcapstrādes ierīces), nedrīkst mainīt motora darbību un izraisīt daļiņu nosēdšanos.

Sistēmās bez izokinētiskās zondes ir ieteicama taisna caurule 6 caurules diametru garumā augšpus un 3 caurules diametru garumā leļpus zondes gala.

— SP daļiņu paraugu ņemšanas zonde (6.–12. attēls)

Iekšējais diametrs ir vismaz 4 mm. Izplūdes caurules un zondes diametra minimālā attiecība ir 4. Zonde ir vaļēja caurule, kas vērsta pret plūsmu pa izplūdes caurules centra līniju, vai zonde ar daudzām atverēm, kā aprakstīts pie SP1 1.1.1. punktā.

— ISP izokinētiskā paraugu ņemšanas zonde (4. un 5. attēls)

Izokinētiskā parauga ņemšanas zonde jāuzstāda pretī plūsmai pa izplūdes caurules centra līniju, lai izpildītu EP iedaļā minētos plūsmas nosacījumus, un zonde ir jākonstruē tā, lai iegūtu neapstrādāto izplūdes gāzu proporcionālu paraugu. Minimālais iekšējais diametrs ir 12 mm.

Izokinētiskai izplūdes sadalīšanai, uzturot nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP, ir vajadzīga regulēšanas sistēma. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi un masas plūsma pa ISP ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. ISP jāsavieno ar diferenciālā spiediena devēju. Nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP nodrošina ar ātruma vai plūsmas regulatoru.

— FD1, FD2 plūsmas dalītājs (9. attēls)

Attiecīgi izplūdes caurulē EP un pārvades caurulē TT uzstāda Venturi cauruļu vai sprauslu komplektu, lai nodrošinātu neapstrādātu izplūdes gāzu proporcionālu paraugu. Proportcionālai sadalīšanai, regulējot spiedienus EP un DT, ir vajadzīga regulēšanas sistēma, kas sastāv no diviem spiediena regulēšanas vārstiem PCV1 un PCV2.

— FD3 plūsmas dalītājs (10. attēls)

Izplūdes caurulē EP uzstāda cauruļu komplektu (vairāku cauruļu mezglu), lai iegūtu neapstrādātu izplūdes gāzu proporcionālu paraugu. Pa vienu no caurulēm izplūdes gāzes ievada atšķaidīšanas tunelī DT, bet pa pārējām caurulēm izplūdes gāzes izvada uz slāpēšanas kameru DC. Tām jābūt vienāda izmēra (vienāda diametra, garuma, liekuma rādiusa) caurulēm, lai izplūdes sadalījums būtu atkarīgs no kopējā cauruļu skaita. Proportcionālai sadalīšanai, uzturot nulles diferenciālo spiedienu starp vairāku cauruļu mezgla izeju slāpēšanas kamerā DC un TT izeju, ir vajadzīga regulēšanas sistēma. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un FD3 ir proporcionāli un plūsma pa TT ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. Abi punkti ir jāpievieno diferenciālā spiediena devējam DPT. Nulles diferenciālo spiedienu regulē ar plūsmas regulatoru FC1.

— Izplūdes gāzu analizators EGA (6.–10. attēls)

Var izmantot CO₂ vai NO_x (ar oglekļa bilances metodi tikai CO₂) analizatorus. Analizatorus kalibrē tāpat kā analizatorus gāzveida emisijas mērīšanai. Lai noteiktu koncentrācijas starpības, var lietot vienu analizatoru vai vairākus analizatorus.

Mērīšanas sistēmu precizitātei jābūt tādai, lai $G_{EDFW, i}$ precizitāte ir $\pm 4 \%$ robežās.

— TT pārvades caurule (4.–12. attēls)

Daļiņu paraugu pārvades caurulei jābūt:

— iespējami īsai un ne garākai par 5 m;

— ar tādu diametru, kas ir vienāds ar zondes diametru vai lielāks, bet nepārsniedz 25 mm;

— ar izeju pa atšķaidīšanas tuneļa centra līniju virzienā lejup pa plūsmu.

Ja caurule ir 1 metru gara vai īsāka, tad tā jāizolē ar materiālu, kura maksimālā siltumvadītspēja ir 0,05 W/(m · K), un izolācijas radiālajam biezumam jāatbilst zondes diametram. Ja caurule ir garāka par 1 metru, tā jāizolē un jāsakarsē vismaz līdz sienas 523 K (250 °C) temperatūrai.

Citā gadījumā vajadzīgās pārvades caurules sienas temperatūras var noteikt, izmantojot standarta siltuma pārvades aprēķinus.

— DPT diferenciālā spiediena devējs (4., 5. un 10. attēls)

Diferenciālā spiediena devēja diapazonam jābūt ± 500 Pa vai mazākam.

— FC1 plūsmas regulators (4., 5. un 10. attēls)

Izokinētiskās sistēmās (4., 5. attēls) ir vajadzīgs plūsmas regulators, lai uzturētu nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP. Regulēt var:

a) regulējot velkmes ventilatora (SB) ātrumu vai plūsmu un katrā režīmā uzturot spiedventilatora (PB) ātrumu nemainīgu (4. attēls) vai

b) pieskaņojot velkmes ventilatoru SB atšķaidīto izplūdes gāzu nemainīgai masas plūsmai un regulējot spiedventilatora PB plūsmu un tātad izplūdes parauga plūsmu pārvades caurules TT gala zonā (5. attēls).

Regulējama spiediena sistēmas gadījumā paliekošā kļūda regulēšanas kontūrā nedrīkst pārsniegt ± 3 Pa. Spiediena svārstības atšķaidīšanas tunelī nedrīkst pārsniegt vidēji ± 250 Pa.

Vairāku cauruļu sistēmā (10. attēls) ir vajadzīgs plūsmas regulators izplūdes proporcionālai sadalīšanai, lai uzturētu nulles diferenciālo spiedienu starp vairāku cauruļu mezgla izeju un TT izeju. Pielāgošanu var veikt, regulējot atšķaidīšanas tunelī iesmidzināmā gaisa plūsmas ātrumu pie TT izejas.

— PCV1, PCV2 spiediena regulēšanas vārsti (9. attēls)

Sapārotu Venturi cauruļu / sapārotu sprauslu sistēmai ir vajadzīgi divi spiediena regulēšanas vārsti proporcionālai plūsmas sadalīšanai, regulējot EP pretspiedienu un spiedienu atšķaidīšanas tunelī. Vārstus novieto EP leņķus SP un starp PB un DT.

— DC slāpēšanas kamera (10. attēls)

Slāpēšanas kameru uzstāda pie vairāku cauruļu mezgla izejas, lai līdz minimumam samazinātu spiediena svārstības izplūdes caurulē EP.

— VN Venturi caurule (8. attēls)

Venturi cauruli uzstāda atšķaidīšanas tunelī DT, lai radītu negatīvu spiedienu pārvades caurules TT izejas zonā. Gāzes plūsmas ātrumu pa TT nosaka momenta apmaiņa Venturi caurules zonā, un šis caurplūdums lielākoties ir proporcionāls spiedventilatora PB caurplūdim, kas rada nemainīgu atšķaidījuma pakāpi. Tā kā momenta apmaiņu ietekmē temperatūra pie TT izejas un spiedienu starpība starp EP un DT, tad mazai slodzei atbilst nedaudz mazāka faktiskā atšķaidījuma pakāpe nekā lielai slodzei.

— FC2 plūsmas regulators (6., 7., 11. un 12. attēls, pēc izvēles)

Plūsmas regulatoru var izmantot, lai regulētu spiedventilatora PB un/vai velkmes ventilatora SB plūsmu. To var pievienot izplūdes gaisa vai degvielas plūsmas signāliem un/vai CO₂ vai NO_x diferenciālsignāliem.

Izmantojot saspiesta gaisa padevi (11. attēls), FC2 tieši regulē gaisa plūsmu.

— FM1 plūsmas mērierīce (6., 7., 11. un 12. attēls)

Gāzes mērītājs vai cita plūsmas mērierīce atšķaidīšanas gaisa plūsmas mērīšanai. FM1 nav obligāts, ja spiedventilators PB ir kalibrēts plūsmas mērīšanai.

— FM2 plūsmas mērierīce (12. attēls)

Gāzes mērītājs vai cita plūsmas mērierīce atšķaidītas izplūdes gāzu plūsmas mērīšanai. FM2 nav obligāts, ja velkmes ventilators SB ir kalibrēts plūsmas mērīšanai.

— PB spiedventilators (4., 5., 6., 7., 8., 9. un 12. attēls)

Lai regulētu atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu, PB var pievienot plūsmas regulatoram FC1 vai FC2. PB nav vajadzīgs, ja lieto droselēvārstu. Ar PB var mērīt atšķaidīšanas gaisa plūsmu, ja tas ir kalibrēts.

— SB velkmes ventilators (4., 5., 6., 9., 10. un 12. attēls)

Tikai dalītas paraugu ņemšanas sistēmām. Ar SB var mērīt atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmu, ja tas ir kalibrēts.

— DAF atšķaidīšanas gaisa filtrs (4. līdz 12. attēls)

Lai atbrīvotos no fona ogļūdeņražiem, ir ieteicams atšķaidīšanas gaisu filtrēt un attīrīt ar kokogles skruberi. Atšķaidīšanas gaisa temperatūra ir 298 K (25 °C) $\pm$ 5 K.

Pēc motora ražotāja lūguma atšķaidīšanas gaisa paraugus ņem saskaņā ar labu inženiertehnisko praksi, lai noteiktu fona daļiņu koncentrāciju, ko pēc tam var atskaitīt no atšķaidītajās izplūdes gāzēs izmēritajām vērtībām.

- PSP daļiņu paraugu ņemšanas zonde (4., 5., 6., 8., 9., 10. un 12. attēls)

Zonde ir PTT priekšējā daļa, un:

- to uzstāda pret plūsmu vietā, kur atšķaidīšanas gaiss ir labi sajaukts ar izplūdes gāzēm, t. i., uz atšķaidīšanas tuneļa (DT) centra līnijas aptuveni 10 tuneļa diametru atstatumā plūsmas virzienā lejpus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst atšķaidīšanas tunelī;
- tai jābūt vismaz ar 12 mm iekšējo diametru;
- tā karsējama ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes gāzu ievadīšanas atšķaidīšanas tunelī;
- to var izolēt.

- DT atšķaidīšanas tunelis (4. līdz 12. attēls)

Atšķaidīšanas tunelim:

- jābūt pietiekami garam, lai radītu izplūdes un atšķaidīšanas gaisa pilnīgu sajaukšanos turbulentas plūsmas apstākļos;
- jābūt izgatavotam no nerūsējoša tērauda, kura
 - biezuma attiecība pret diametru ir 0,025 vai mazāka, ja atšķaidīšanas tuneļu iekšējais diametrs pārsniedz 75 mm;
 - nominālais biezums nav mazāks par 1,5 mm, ja atšķaidīšanas tuneļu iekšējais diametrs ir 75 mm vai mazāks;
- jābūt vismaz ar 75 mm diametru, ja izmanto dalīto paraugu ņemšanu;
- ieteicams būt vismaz ar 25 mm diametru, ja izmanto pilno paraugu ņemšanu;
- jābūt karsējamam ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes ievadīšanas atšķaidīšanas tunelī;
- jābūt izolējamam.

Motora izplūdes gāzes rūpīgi sajauc ar atšķaidīšanas gaisu. Dalītas paraugu ņemšanas sistēmām sajaukšanas kvalitāti pārbauda pēc izmantošanas sākuma ar tuneļa CO₂ profilu, motoram darbojoties (vismaz četros mērījumu punktos vienādos atstatumos). Vajadzības gadījumā var izmantot sajaukšanas sprauslu.

Piezīme. Ja apkārtējā temperatūra atšķaidīšanas tuneļa (DT) tuvumā ir zemāka par 293 K (20 °C), ir jāveic piesardzības pasākumi, lai izvairītos no daļiņu zudumiem uz atšķaidīšanas tuneļa vēsajām sienām. Tāpēc ir ieteicams sakarsēt un/vai izolēt tuneli iepriekš norādītajās robežās.

Ja motora slodze ir liela, tad tuneli var dzesēt ar tādiem neagresīviem līdzekļiem kā cirkulācijas ventilators, ja dzesētājvides temperatūra nav zemāka par 293 K (20 °C).

- HE siltummainis (9. un 10. attēls)

Siltummainim jābūt ar pietiekamu ietilpību, lai temperatūru pie velkmes ventilatora SB ieplūdes atveres uzturētu ± 11 K robežās no testā novērojamās vidējās darba temperatūras.

1.2.1.2. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma (13. attēls)

Izklāstītā atšķaidīšanas sistēma pamatojas uz kopējo izplūdes atšķaidīšanu, izmantojot CVS (nemainīga tilpuma paraugu ņemšanas) metodi. Izmēra izplūdes un atšķaidīšanas gaisa kopējo tilpumu. Var izmantot PDP vai CFV, vai SSV sistēmu.

— *PDP* pozitīva darba tilpuma sūknis

PDP mēra kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu no sūkņa apgriezienu skaita un sūkņa darba tilpuma. Izplūdes gāzu sistēmas pretspiedienu nedrīkst mākslīgi pazemināt ar *PDP* vai atšķaidīšanas gaisa ieplūdes sistēmu. Statiskais izplūdes gāzu pretspiediens, ko mēra, *CVS* sistēmai darbojoties, paliek robežās $\pm 1,5$ kPa no statiskā spiediena, ko mēra bez savienojuma ar *CVS* ar identiskiem motora apgriezieniem un slodzi.

Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms *PDP* jābūt ± 6 K robežās no testā novērotās vidējās darba temperatūras, neizmantojot plūsmas kompensāciju.

Plūsmas kompensāciju var izmantot tikai tad, ja temperatūra pie *PDP* ieplūdes atveres nepārsniedz 50°C (323 K).

— *CFV* kritiskās plūsmas Venturi caurule

CFV mēra kopējo atšķaidīto izplūdes gāzes plūsmu, noturot plūsmu robežstāvoklī (kritiskā plūsma). Statiskais izplūdes gāzu pretspiediens, ko mēra, *CFV* sistēmai darbojoties, paliek robežās $\pm 1,5$ kPa no statiskā spiediena, ko mēra bez savienojuma ar *CFV* ar identiskiem motora apgriezieniem un slodzi. Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms *CFV* jābūt ± 11 K robežās no testā novērotās vidējās darba temperatūras, neizmantojot plūsmas kompensāciju.

— *SSV* zemskaņas Venturi caurule

SSV mēra kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu kā ieplūdes spiediena un ieplūdes temperatūras, kā arī spiediena krituma starp *SSV* ieplūdi un sašaurinājumu funkciju. Statisko izplūdes gāzu pretspiediens, ko mēra, *SSV* sistēmai darbojoties, paliek robežās $\pm 1,5$ kPa no statiskā spiediena, ko mēra bez savienojuma ar *SSV* pie identiskiem motora apgriezieniem un slodzes. Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms *SSV* jābūt ± 11 K robežās no testā novērotās vidējās darba temperatūras, neizmantojot plūsmas kompensāciju.

— *HE* siltummainis (pēc izvēles, ja izmanto *EFC*)

Siltummainim jābūt ar pietiekamu kapacitāti, lai noturētu temperatūru iepriekš minētajās robežās.

— *EFC* elektroniska plūsmas kompensācija (pēc izvēles, ja izmanto *HE*)

Ja temperatūra pie ieplūdes *PDP*, *CFV* vai *SSV* netiek noturēta iepriekš minētajās robežās, nepieciešama plūsmas kompensācijas sistēma, lai nepārtraukti mērītu plūsmas ātrumu un kontrolētu proporcionālo paraugu ņemšanu daļiņu sistēmā. Šim nolūkam izmanto nepārtraukti mērītus plūsmas ātruma signālus, lai attiecīgi koriģētu parauga plūsmas ātrumu caur daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas daļiņu filtriem (14. un 15. attēls).

— *DT* atšķaidīšanas tunelis

Atšķaidīšanas tunelim jābūt:

— ar pietiekami mazu diametru, lai radītu turbulentu plūsmu (Reinoldsa skaitlis lielāks par 4 000), un pietiekami garam, lai notiktu pilnīga izplūdes gāzu un gaisa sajaukšanās; var izmantot sajaukšanas sprauslu;

— vismaz ar 75 mm diametru;

— izolējamam.

Motora izplūdes gāzes virza lejup uz punktu, kur tās ievada atšķaidīšanas tunelī un labi sajauc.

Izmantojot vienkāršo atšķaidīšanu, paraugu no atšķaidīšanas tuneļa pārvada uz daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu (1.2.2. punkts, 14. attēls). *PDP* vai *CFV* caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai atšķaidītās izplūdes gāzes tieši pirms pirmējā daļiņu filtra uzturētu 325 K (52°C) vai zemākā temperatūrā.

Izmantojot divkārtšo atšķaidīšanu, paraugu no atšķaidīšanas tuneļa pārvada uz otrējās atšķaidīšanas tuneli, kur to vēlreiz atšķaida, un pēc tam laiž cauri paraugu ņemšanas filtriem (1.2.2. punkts, 15. attēls). *PDP* vai *CFV*, vai *SSV* caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai atšķaidīšanas tunelī, paraugu ņemšanas zonā, uzturētu tādu atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas temperatūru, kas ir 464 K (191 °C) vai mazāka. Otrējās atšķaidīšanas sistēmai jānodrošina pietiekams otrējās atšķaidīšanas gaisa daudzums, lai uzturētu tādu divkārt atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas temperatūru, kas tieši pirms galvenā daļiņu filtra ir 325 K (52 °C) vai mazāka.

— *DAF* atšķaidīšanas gaisa filtrs

Lai atbrīvotos no fona ogļūdeņražiem, ir ieteicams atšķaidīšanas gaisu filtrēt un attīrīt ar kokogles skruberi. Atšķaidīšanas gaisa temperatūra ir 298 K (25 °C) ± 5 K. Pēc motora ražotāja lūguma atšķaidīšanas gaisa paraugus ņem saskaņā ar labu inženiertehnisko praksi, lai noteiktu fona daļiņu koncentrāciju, ko pēc tam var atskaitīt no atšķaidītajās izplūdes gāzēs izmēritajām vērtībām.

— *PSP* daļiņu paraugu ņemšanas zonde

Zonde ir *PTT* priekšējā daļa, un:

— to uzstāda pret plūsmu vietā, kur atšķaidīšanas gaiss ir labi sajaukts ar izplūdes gāzēm, t. i., uz atšķaidīšanas tuneļa (*DT*) centra līnijas aptuveni 10 tuneļa diametru atstatumā plūsmas virzienā lejpus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst atšķaidīšanas tunelī;

— tai jābūt vismaz ar 12 mm iekšējo diametru;

— tā ir karsējama ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes ievadīšanas atšķaidīšanas tunelī;

— tā var būt izolējama.

1.2.2. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma (14. un 15. attēls)

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma ir vajadzīga, lai daļiņas savāktu uz daļiņu filtra. Kopējā paraugu ņemšanas sistēmas daļējās plūsmas atšķaidīšanas gadījumā, ko veido visu atšķaidīto izplūdes gāzu paraugs, plūstot caur filtriem, atšķaidīšanas (1.2.1.1. punkts, 7. un 11. attēls) sistēma parasti ir apvienota ar paraugu ņemšanas sistēmu. Gadījumā ar dalītas paraugu ņemšanas daļējās plūsmas atšķaidīšanu vai pilnas plūsmas atšķaidīšanu, ko veido tikai atšķaidītu izplūdes gāzu daļa, plūstot caur filtriem, atšķaidīšanas (1.2.1.1. punkts, 4., 5., 6., 8., 9., 10. un 12. attēls, kā arī 1.2.1.2. punkts, 13. attēls) un paraugu ņemšanas sistēmas parasti ir atsevišķas vienības.

Šajos noteikumos pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas divkārtšās atšķaidīšanas sistēmu *DDS* (15. attēls) uzskata par īpašu tipiskas daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas (kā parādīts 14. attēlā) paveidu. Divkārtšā atšķaidīšanas sistēma ietver visas daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas svarīgās sastāvdaļas, tādas kā filtru turētāji un paraugu ņemšanas sūkņi, un papildus dažas atšķaidīšanas funkcijas, tādas kā atšķaidīšanas gaisa piegāde un sekundārais atšķaidīšanas tunelis.

Lai izvairītos no regulēšanas kontūru ietekmes, ir ieteicams paraugu ņemšanas sūkni darbināt visā testa laikā. Izmantojot viena filtra metodi, parauga laišanai caur parauga ņemšanas filtriem vēlamajos laikos izmanto apvada sistēmu. Līdz minimumam samazina pārslēgšanas procedūras ietekmi uz regulēšanas kontūriem.

Apraksti — 14. un 15. attēls

— *PSP* daļiņu paraugu ņemšanas zonde (14. un 15. attēls)

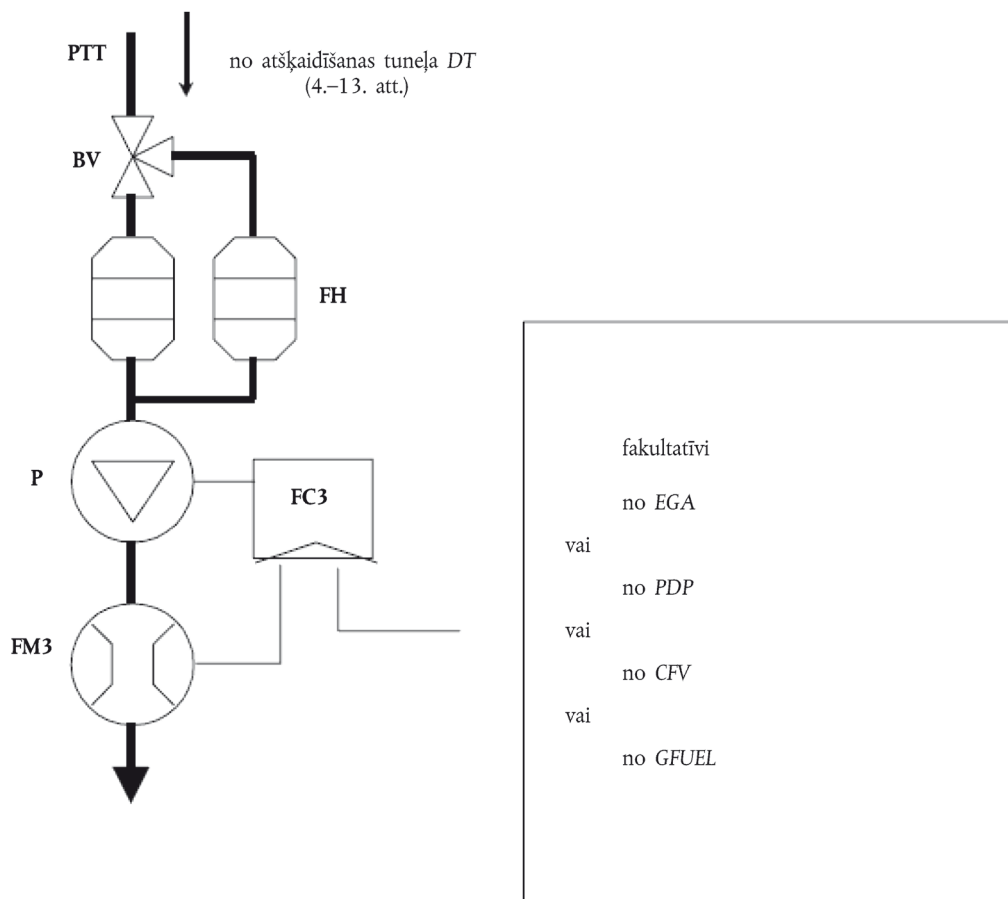
Attēlos redzamā daļiņu paraugu ņemšanas zonde ir daļiņu pārvades caurules *PTT* priekšējā daļa. Zonde:

— jāuzstāda pret plūsmu vietā, kur atšķaidīšanas gaiss ir labi sajaukts ar izplūdes gāzēm, t. i., uz atšķaidīšanas tuneļa (*DT*) centra līnijas (1.2.1. punkts) aptuveni 10 tuneļa diametru atstatumā plūsmas virzienā lejpus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst atšķaidīšanas tunelī;

- tai jābūt vismaz ar 12 mm iekšējo diametru;
- var būt karsējama ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes ievadīšanas atšķaidīšanas tunelī;
- var būt izolējama.

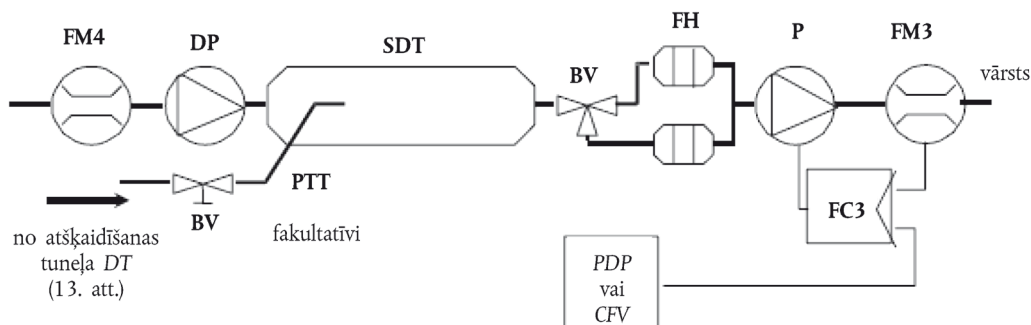
14. attēls

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma



Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu ņem no daļējas plūsmas atšķaidīšanas tuneļa DT vai no pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas caur daļiņu parauga ņemšanas zondi PSP un daļiņu pārvades cauruli PTT, izmantojot parauga ņemšanas sūkni P. Paraugu laiž caur filtru turētāju (turētājiem) FH, kuros ir daļiņu paraugu ņemšanas filtri. Parauga plūsmas ātrumu regulē ar plūsmas regulatoru FC3. Ja izmanto elektronisko plūsmas kompensāciju EFC (13. attēls), tad par FC3 komandsignālu izmanto atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu.

15. attēls

Atšķaidīšanas sistēma (tikai pilnas plūsmas sistēmā)

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu no pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas atšķaidīšanas tuneļa DT pa daļiņu paraugu ņemšanas zondi PSP un daļiņu pārvades cauruli PTT novada uz sekundāro atšķaidīšanas tuneli SDT, kur to vēlreiz atšķaida. Paraugu pēc tam laiž caur filtra turētāju (turētājiem) FH, kurā ir daļiņu paraugu ņemšanas filtri. Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrums parasti ir nemainīgs, bet parauga plūsmas ātrumu regulē ar plūsmas regulatoru FC3. Ja izmanto elektronisko plūsmas kompensāciju EFC (13. attēls), tad par FC3 komandsignālu izmanto kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu.

— PTT daļiņu pārvades caurule (14. un 15. attēls)

Daļiņu pārvades caurule nedrīkst būt garāka par 1 020 mm, un tās garums pēc iespējas jāsamazina.

Šie izmēri ir spēkā:

- daļējas plūsmas atšķaidīšanas dalītas paraugu ņemšanas un pilnas plūsmas vienkāršas atšķaidīšanas sistēmās no zondes gala līdz filtra turētājam;
- daļējas plūsmas atšķaidīšanas pilnas parauga ņemšanas sistēmās no atšķaidīšanas tuneļa gala līdz filtra turētājam;
- pilnas plūsmas divkāršas atšķaidīšanas sistēmās no zondes gala līdz otrējās atšķaidīšanas tunelim.

Pārvades caurule:

- var būt karsējama ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes ievadīšanas atšķaidīšanas tunelī;
- var būt izolējama.

— SDT sekundārais atšķaidīšanas tunelis (15. attēls)

Sekundārā atšķaidīšanas tuneļa diametram jābūt vismaz 75 mm, un tunelim jābūt pietiekami garam, lai nodrošinātu to, ka divkārt atšķaidītais paraugs tajā atrodas vismaz 0,25 sekundes. Galvenā filtra turētājs FH jānovieto 300 mm robežās no SDT izejas.

Sekundārais atšķaidīšanas tunelis:

- var būt karsējams ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes ievadīšanas atšķaidīšanas tunelī;
- var būt izolējams.

— FH filtra turētājs (turētāji) (14. un 15. attēls)

Galvenais filtrs un papildu filtrs var būt vienā korpusā vai katrs savā korpusā. Ir jānodrošina atbilstība 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.5.1.3. punktā paredzētajām prasībām.

Filtra turētājs(-i):

- var būt karsējams ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C);
- var būt izolējams.
- *P* paraugu ņemšanas sūknis (14. un 15. attēls)

Daļiņu paraugu ņemšanas sūknis jānovieto pietiekami tālu no tuneļa, lai ieplūstošās gāzes temperatūru uzturētu nemainīgu (± 3 K), ja neizmanto plūsmas korekciju ar *FC3*.
- *DP* atšķaidīšanas gaisa sūknis (15. attēls) (tikai pilnas plūsmas divkārsa atšķaidīšana)

Atšķaidīšanas gaisa sūkni novieto tā, lai sekundārais atšķaidīšanas gaiss tiek nodrošināts ar 298 K (25 °C) ± 5 K temperatūru.
- *FC3* plūsmas regulators (14. un 15. attēls)

Plūsmas regulatoru lieto, lai kompensētu daļiņu parauga plūsmas ātruma temperatūras un pretspiediena svārstības, kas rodas parauga ceļā, ja citi līdzekļi nav pieejami. Plūsmas regulators ir vajadzīgs, ja izmanto elektronisko plūsmas kompensāciju *EFC* (13. attēls).
- *FM3* plūsmas mērierīce (14. un 15. attēls) (daļiņu parauga plūsma)

Gāzes mērītāju vai plūsmas instrumentus daļiņu parauga plūsmai novieto pietiekami tālu no paraugu ņemšanas sūkņa, lai ieplūdes gāzes temperatūra paliek nemainīga (± 3 K), ja plūsmu neregulē ar *FC3*.
- *FM4* plūsmas mērierīce (15. attēls) (atšķaidīšanas gaiss, tikai pilnas plūsmas divkārsa atšķaidīšana)

Gāzes mērītāju vai plūsmas instrumentu novieto tā, lai ieplūdes gāzes temperatūra paliek 298 K ± 5 K (25 °C) ± 5 K robežās.
- *BV* lodvārsts (pēc izvēles)

Lodvārsta diametrs nedrīkst būt mazāks par paraugu ņemšanas caurules iekšējo diametru, un ieslēgšanas laiks nedrīkst pārsniegt 0,5 s.

Piezīme. Ja apkārtējā temperatūra *PSP*, *PTT*, *SDT* un *FH* tuvumā ir zemāka par 239 K (20 °C), jāveic piesardzības pasākumi, lai novērstu daļiņu zudumus uz šo daļu vēsās sienas. Tāpēc ir ieteicams karsēt un/vai izolēt šīs daļas attiecīgajos aprakstos norādītajās robežās. Ieteicams arī nepieļaut to, ka filtra virsmas temperatūra parauga ņemšanas laikā ir zemāka par 293 K (20 °C).

Liela motora slodzes laikā iepriekš minētās daļas var dzesēt ar tādiem neagresīviem līdzekļiem kā cirkulācijas ventilators, ja vien dzesētāji temperatūra nav zemāka par 293 K (20 °C).

4.B PIELIKUMS

Testa procedūra kompresijaizdedzas motoriem, kas paredzēti lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem un visurgājējai tehnikai, attiecībā uz piesārņotāju emisiju no motora

1.	REZERVĒTS		
2.	REZERVĒTS		
3.	DEFINĪCIJAS, SIMBOLI UN SAĪSINĀJUMI		
3.1.	Definīcijas		
	(Sk. šo noteikumu 2.1. punktu)		
3.2.	Vispārīgi simboli ⁽¹⁾		
	Simbols	Vienība	Termins
	a_0	—	y krustošanās ar regresijas taisni
	a_1	—	Regresijas taisnes kritums
	a_{sp}	rad/s ²	Motora apgriezienu skaita atvasinājums iestatīšanas punktā
	A/F _{st}	—	Gaisa un degvielas stehiometriskā attiecība
	c	ppm, tilp. %	Koncentrācija (arī μmol/mol = ppm)
	D	—	Atšķaidīšanas koeficients
	d	m	Diametrs
	E	procenti	Pārveidošanas lietderība
	e	g/kWh	Īpatnējais pamats
	e_{gas}	g/kWh	Gāzveida komponentu īpatnējā emisija
	e_{PM}	g/kWh	Daļiņu īpatnējā emisija
	e_w	g/kWh	Svērtā īpatnējā emisija
	F		F testa statistika
	F	—	Reģenerācijas biežums, kas izteikta tādu testu daļās, kuru laikā notiek reģenerācija
	f_a	—	Laboratorijas gaisa ietekmes koeficients
	k_r	—	Reģenerācijas koeficients reizinot
	k_{Dr}	—	Lejupējas pielāgošanas koeficients
	k_{Ur}	—	Augšupējas pielāgošanas koeficients
	λ	—	Liekā gaisa koeficients
	L	—	Griezes momenta %
	M_a	g/mol	Ieplūdes gaisa molārmasa
	M_e	g/mol	Izplūdes gāzu molārmasa

⁽¹⁾ Īpaši simboli ir iekļauti pielikumos.

Simbols	Vienība	Termins
M_{gas}	g/mol	Gāzveida komponentu molārmasa
m	kg	Masa
m_{gas}	g	Gāzveida emisiju masa testa cikla laikā
m_{PM}	g	Daļiņu emisiju masa testa cikla laikā
n	min ⁻¹	Motora rotācijas apgriezienu skaits
n_{hi}	min ⁻¹	Liels motora apgriezienu skaits
n_{lo}	min ⁻¹	Mazs motora apgriezienu skaits
P	kW	Jauda
P_{max}	kW	Maksimālā novērotā vai deklarētā jauda pie testa ātruma (ražotāja noteiktajos) testa apstākļos
P_{AUX}	kW	Paziņotā kopējā jauda, kuru absorbējušas papildiekārtas, kas uzstādītas testa motoram
p	kPa	Spiediens
p_a	kPa	Sauss atmosfēras spiediens
PF	procenti	Iespiešanās daļa
q_{maw}	kg/s	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mdv}	kg/s	Atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mdew}	kg/s	Atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mew}	kg/s	Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mf}	kg/s	Degvielas masas plūsmas ātrums
q_{mp}	kg/s	Izplūdes gāzu parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā
q_V	m ³ /s	Tilpuma plūsmas ātrums
RF	—	Reakcijas koeficients
r_d	—	Atšķaidīšanas pakāpe
r^2	—	Noteikšanas koeficients
ρ	kg/m ³	Blīvums
σ	—	Standartnovirze
S	kW	Dinamometra iestatījums
SEE	—	y pret x aplēses standartklūda
T	°C	Temperatūra
T_a	K	Absolūtā temperatūra
T	N·m	Motora griezes moments
T_{sp}	N·m	Pieprasītais griezes moments pie “sp” iestatīšanas punkta
u	—	Gāzes komponenta un izplūdes gāzu blīvuma rādītāju attiecība

Simbols	Vienība	Termins
t	s	Laiks
Δt	s	Laika intervāls
t_{10}	s	Laiks starp posma ievadi un 10 % no galīgā nolasījuma
t_{50}	s	Laiks starp posma ievadi un 50 % no galīgā nolasījuma
t_{90}	s	Laiks starp posma ievadi un 90 % no galīgā nolasījuma
V	m^3	Tilpums
W	kWh	Darbs
y		Vispārējs mainīgais
$\bar{y}$		Aritmētiskā vidējā vērtība

3.3.

Indeksi	
abs	Absolūtais daudzums
act	Faktiskais daudzums
air	Gaisa daudzums
amb	Apkārtējais daudzums
atm	Atmosfēriskais daudzums
cor	Koriģētais daudzums
CFV	Kritiskās plūsmas Venturi caurule
denorm	Denormalizēts daudzums
dry	Daudzums sausā veidā
exp	Paredzamais daudzums
filter	PM parauga ņemšanas filtrs
i	Momentānais mērījums (piem., 1 Hz)
i	Atsevišķa sērijas vienība
idle	Stāvoklis brīvgaitā
in	Daudzums iekšpus
leak	Noplūdes apmērs
max	Maksimālā (lielākā) vērtība
meas	Mērītais daudzums
min	Minimālā vērtība
mix	Gaisa molārmasa
out	Daudzums ārpus
PDP	Pozitīva darba tilpuma sūknis
ref	Atskaites daudzums
SSV	Zemskapas Venturi caurule
total	Kopējais daudzums
uncor	Nekoriģēts daudzums
vac	Vakuuma daudzums
weight	Kalibrēšanas svaru vienība
wet	Daudzums mitrā stāvoklī

3.4. Ķīmisko vielu simboli un saīsinājumi (izmantoti arī kā indeksi)
(Sk. šo noteikumu 2.2.2. punktu.)

3.5. Saīsinājumi
(Sk. šo noteikumu 2.2.3. punktu.)

4. VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS

Motoru sistēmu konstruē, būvē un montē tā, lai nodrošinātu tās atbilstību šo noteikumu prasībām. Ražotāja veiktie tehniskie pasākumi ir tādi, kas nodrošina, ka minētās izplūdes emisijas atbilstīgi šiem noteikumiem tiek efektīvi ierobežotas visā motora izmantošanas laikā parastos ekspluatācijas apstākļos. Lai to nodrošinātu, motori, kad tos testē atbilstīgi 6. punktā noteiktajiem testa apstākļiem un 7. punktā minētajai testa procedūrai, atbilst 5. punktā paredzētajām veikspējas prasībām.

5. VEIKTSPĒJAS PRASĪBAS

5.1. Vispārīgās prasības

5.1.1. Rezervēts ⁽¹⁾

5.1.2. Gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisijas

Piesārņotāju vidū ir šādas vielas:

a) slāpekļa oksīdi, NO_x;

b) ogļūdeņraži, kurus var izteikt šādi:

i) ogļūdeņraži kopā, HC vai THC,

ii) nemetāna ogļūdeņraži, NMHC;

c) cietās daļiņas, PM;

d) oglekļa oksīds, CO.

Motoru radīto gāzveida un daļiņveida piesārņotāju noteiktās vērtības attiecas uz īpatnējām emisijām gramos uz kilovatstundu (g/kWh). Var izmantot citu vienību sistēmu, piemērojot atbilstīgu pārveidošanu.

Emisijas nosaka darba ciklos (vienmērīgas kustības un/vai īslaicīgos apstākļos), kā izklāstīts 7. punktā. Mērījumu sistēmas atbilst kalibrēšanas un darbības pārbaūžu prasībām, kas paredzētas 8. punktā, izmantojot 9. punktā noteiktās mēriekārtas.

Citas sistēmas vai analizatorus var apstiprināt tipa apstiprinātāja iestāde, ja konstatē, ka tie dod līdzvērtīgus rezultātus atbilstīgi 5.1.3. punktam.

5.1.3. Līdzvērtīgums

Sistēmas līdzvērtīgumu nosaka, pamatojoties uz septiņu (vai vairāk) paraugu pāru korelācijas izpēti starp aplūkojamo sistēmu un kādu no sistēmām, kas minēta šajā pielikumā.

“Rezultāti” attiecas uz specifiskā ciklā svērto emisijas vērtību. Korelācijas testu veic tajā pašā laboratorijā, testēšanas telpā un ar to pašu motoru, un to vēlams veikt paralēli. Parauga pāru līdzvērtīgumu nosaka, izmantojot *F* testa un *t* testa statistiku, kā aprakstīts 4.B pielikuma A.2. papildinājumā, kuru iegūst iepriekš aprakstītajos laboratorijas testēšanas telpas un motora darbības apstākļos. Netipiskas datu kopas nosaka atbilstīgi ISO 5725 un izslēdz no datubāzes. Sistēmas, ko izmanto mijiedarbības testam, apstiprina tipa apstiprinātāja iestāde.

⁽¹⁾ Šā pielikuma numerācija atbilst Vispārējo tehnisko noteikumu par visurgājēju tehniku Nr. 11 numerācijai. Tomēr daži šo noteikumu punkti šajā pielikumā nav vajadzīgi.

- 5.2. Rezervēts
- 6. TESTA APSTĀKĻI
- 6.1. Testa nosacījumi laboratorijā

Motora ieplūdes gaisa absolūto temperatūru (T_a), kas izteikta kelvīnos, un sauso atmosfēras spiedienu (p_s), kas izteikts kPa, mēra un parametru f_a nosaka atbilstīgi turpmāk minētajiem nosacījumiem. Daudzcilindru motoros, kam ir atsevišķas ieplūdes kolektoru grupas, piemēram, V veida motora konfigurācija, ņem atsevišķo grupu vidējo temperatūru. Par parametru f_a ziņo kopā ar testa rezultātiem. Lai testa rezultātus labāk atkārtotu un reproducētu, iesaka, lai parametrs f_a būtu šāds: $0,93 \leq f_a \leq 1,07$.

Dabiskas velkmes un mehāniskas kompresijas motoriem:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,7} \quad (6-1)$$

Turbokompresoriem ar ieplūdes gaisa dzesēšanu vai bez tās:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1,5} \quad (6-2)$$

Nodrošina, ka ieplūdes gaisa temperatūra ir $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ robežās, mērot pirms jebkura motora komponenta.

Atļauts izmantot:

- a) kopīgu atmosfēras spiediena mērītāju, ja aprīkojums ieplūdes gaisa apstrādei nodrošina, ka atmosfēras spiediens, kurā testē motoru, ir ± 1 kPa robežās no kopējā atmosfēras spiediena;
- b) kopīgu mitruma mērījumu ieplūdes gaisam, ja aprīkojums ieplūdes gaisa apstrādei nodrošina, ka rasas punkts, kurā testē motoru, ir $\pm 0,5^\circ\text{C}$ robežās no kopējā mitruma mērījuma.

6.2. Motori ar uzpūtes gaisa dzesēšanu

- a) Izmanto uzpūtes gaisa dzesēšanas sistēmu ar kopēju ieplūdes gaisa jaudu, kas ir raksturīga lietošanā esošo motoru ražošanā uzstādītajai. Konstruē laboratorijas uzpūtes gaisa dzesēšanas sistēmu, lai līdz minimumam samazinātu kondensāta uzkrāšanos. Uzkrājušos kondensātu pirms emisiju testēšanas novada, un visas novadcaurulītes pilnībā noslēdz. Emisiju testa laikā caurulītes ir noslēgtas. Nodrošina šādus dzesēšanas šķidruma ekspluatācijas apstākļus:

- i) visā testēšanas laikā pie turbopūtes gaisa dzesētāja ieplūdes nodrošina dzesēšanas šķidruma temperatūru vismaz 20°C līmenī;

- ii) ražotāja norādītajos motora darbības apstākļos paredz tādu turbopūtes gaisa dzesētāja plūsmas ātrumu, lai nodrošinātu gaisa temperatūru $\pm 5^\circ\text{C}$ robežās no ražotāja paredzētās vērtības aiz uzpūtes gaisa dzesētāja izvada. Gaisa izplūdes temperatūru mēra ražotāja noteiktajā vietā. Šo dzesēšanas šķidruma plūsmas ātruma iestatīšanas punktu izmanto visā testēšanas laikā. Ja motora ražotājs nenosaka īpašus motora darbības apstākļus vai attiecīgu turbopūtes gaisa dzesētāja izplūdes gaisa temperatūru, dzesētāja plūsmas ātrumu iestata pie maksimālās motora jaudas, lai iegūtu turbopūtes gaisa dzesētāja izplūdes gaisa temperatūru, kas atspoguļo ekspluatāciju;

- iii) ja motora ražotājs attiecībā uz turbopūtes gaisa dzesēšanas sistēmu nodrošina spiediena krituma ierobežojumus, nodrošina, lai spiediena kritums turbopūtes gaisa dzesēšanas sistēmā ražotāja norādītajos motora stāvokļos atbilst ražotāja norādītajiem ierobežojumiem. Spiediena kritumu mēra ražotāja norādītajās vietās.

- b) Mērķis ir nodrošināt tādu emisiju rezultātus, kas atspoguļo ekspluatāciju. Ja pamatots inženiertehniskais atzinums liecina par to, ka šajā iedaļā paredzēto specifikāciju dēļ notiktu testēšana, kas nav reprezentatīva (piem., ieplūdes gaisa pārmērīga atdzesēšana), reprezentatīvāku rezultātu iegūšanai var izmantot sarežģītākus uzpūtes gaisa spiediena krituma, dzesētāja temperatūras un plūsmas ātruma iestatīšanas punktus un pārbaudes.

- 6.3. Motora jauda
- 6.3.1. Emisijas mērīšanas pamats
Īpatnējās emisijas mērījumu pamatā ir neregulēta jauda.
- 6.3.2. Uzstādāmās papildiekārtas
Testa laikā papildiekārtas, kas nepieciešamas motora darbībai, uzstāda testa standā atbilstīgi 7. pielikumā noteiktajām prasībām.
- 6.3.3. Demontējamās papildiekārtas
Konkrētas papildiekārtas, kuras ir saistītas ar iekārtas darbību un kuras var uzstādīt motoram, testa veikšanas laikā ņem.

Ja papildiekārtas nav iespējams ņemt, var noteikt to patērēto jaudu bez slodzes un pieskaitīt izmērītajai motora jaudai (sk. piezīmi 7. pielikumā iekļautajā tabulā). Ja šī vērtība pārsniedz 3 % no maksimālās jaudas pie testa apgriezienu skaita, par testu atbildīgā iestāde var veikt pārbaudi. Papildiekārtu patērēto jaudu izmanto, lai pielāgotu iestatītās vērtības un aprēķinātu motora veikto darbu testa cikla laikā.

- 6.4. Motora ieplūdes gaiss
- 6.4.1. Ievads
Izmanto ieplūdes gaisa sistēmu, kas ir uzstādīta motorā, vai tādu ieplūdes gaisa sistēmu, kas atspoguļo tipisku ekspluatācijas konfigurāciju. Tā ietver turbopūtes gaisa dzesēšanas un izplūdes gāzu recirkulācijas sistēmas.
- 6.4.2. Ierobežojumi attiecībā uz ieplūdes gaisu
Motora gaisa ieplūdes sistēmu vai testa laboratorijas sistēmu izmanto, rādot gaisa ieplūdes ierobežojumu ± 300 Pa robežās no ražotāja norādītās maksimālās vērtības tīra gaisa tīrītājam pie nomināla apgriezienu skaita un pilnas slodzes. Ierobežojuma statisko diferenciālo spiedienu mēra ražotāja noteiktajā vietā, kā arī viņa norādītajos apgriezienu un griezes momenta iestatīšanas punktos. Ja ražotājs nenosaka vietu, šo spiedienu mēra aiz jebkura turbokompresora vai izplūdes gāzu recirkulācijas sistēmas savienojuma ar ieplūdes gaisa sistēmu. Ja ražotājs nenorāda apgriezienu un griezes momenta punktus, šo spiedienu mēra brīdī, kad motors ģenerē maksimālo jaudu.
- 6.5. Motora izplūdes sistēma
Izmanto izplūdes gāzu sistēmu, kas ir uzstādīta motorā, vai tādu izplūdes gāzu sistēmu, kas atspoguļo tipisku ekspluatācijas konfigurāciju. Izplūdes sistēmas ierobežojumus attiecībā uz pēcapstrādes ierīcēm nosaka ražotājs saskaņā ar pēcapstrādes nosacījumu (piem., nogatavināšanas/novecošanās un reģenerācijas/ielādes līmenis). Izplūdes gāzu sistēma atbilst izplūdes gāzu paraugu ņemšanas prasībām, kas paredzētas 9.3. punktā. Motora izplūdes gāzu sistēmu vai testa laboratorijas sistēmu izmanto, rādot statisko izplūdes gāzu pretspiedienu 80–100 % robežās no maksimālā izplūdes gāzu ierobežojuma pie ražotāja norādītajiem motora apgriezieniem un griezes momenta. Ja maksimālais ierobežojums ir 5 kPa vai mazāks, iestatīšanas punkts nedrīkst būt vairāk kā par 1,0 kPa mazāks nekā maksimālā vērtība. Ja ražotājs nenorāda apgriezienu skaita un griezes momenta punktus, šo spiedienu mēra brīdī, kad motors ģenerē maksimālo jaudu.
- 6.6. Motors ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu
Ja motors aprīkots ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu, izplūdes caurules diametrs ir tāds pats kā lietošanā vai atbilstīgs ražotāja norādītajam, t. i., 4 caurules diametri augšpus izplešanās sekcijas sākuma, kur atrodas pēcapstrādes iekārta. Attālums no izplūdes gāzu kolektora atloka vai turbokompresora izejas uz izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu ir tāds pats kā transportlīdzekļa konfigurācijā vai ražotāja norādītajās attāluma specifikācijās. Izplūdes gāzu pretspiediens vai ierobežojums atbilst tādiem pašiem kritērijiem, kā minēts iepriekš, un tos var iestatīt ar vārsta palīdzību. Maketa testos un motora kartēšanā pēcapstrādes trauku var ņemt ar līdzvērtīgu trauku, kurā ir neaktīvs katalizatora nesējs.

Emisijas, ko mēra testa ciklā, ir raksturīgas ekspluatācijas emisijām. Ja motors aprīkots ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu, kam nepieciešams patērēt reaģentu, visos testos izmantojamo reaģentu norāda ražotājs.

Motoriem, kas aprīkoti ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmām, kurām periodiski notiek reģenerācija, kā aprakstīts 6.6.2. punktā, emisijas rezultātus regulē, lai ņemtu vērā reģenerāciju. Šādā gadījumā vidējā emisija ir atkarīga no reģenerācijas biežuma, kas izteikta tādu testu daļās, kuru laikā notiek reģenerācija. Saskaņā ar 6.6.1. punktu izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmām, kam periodiski notiek reģenerācija, nav jāpiemēro īpaša testa procedūra.

6.6.1. Nepārtraukta reģenerācija

Attiecībā uz izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu, kuras pamatā ir pastāvīgs emisiju reģenerācijas process, emisijas mēra pēcapstrādes sistēmā, kas ir stabilizēta, radot atkārtojamās emisijas. Reģenerācijas process notiek vismaz reizi NRTC karstās palaidēs testa vai pakāpeniskā modālā cikla (RMC) testa laikā, un ražotājam jāziņo par apstākļiem, kādos parasti notiek reģenerācija (kvēpu slodze, temperatūra, izplūdes gāzu pretspiediens utt.). Lai uzskatāmi parādītu, ka reģenerācijas process ir nepārtraukts, veic vismaz trīs NRTC karstās palaidēs testus vai pakāpeniskā modālā cikla (RMC) testus. NRTC karstās palaidēs testa gadījumā motoru iesilda saskaņā ar 7.8.2.1. punktu, to tur siltumā saskaņā ar 7.4.2. punktu un veic pirmo NRTC karstās palaidēs testu. Turpmākos NRTC karstās palaidēs testus sāk pēc impregnēšanas saskaņā ar 7.4.2. punktu. Testu laikā reģistrē izplūdes gāzu temperatūru un spiedienu (temperatūru pirms un pēc pēcapstrādes sistēmas, izplūdes gāzu pretspiedienu utt.). Pēcapstrādes sistēmu uzskata par apmierinošu, ja testa laikā pienācīgi ilgā laikā iestājas ražotāja noteiktie apstākļi un ja emisiju rezultātu diapazons nepārsniedz $\pm 25\%$ vai $0,005 \text{ g/kWh}$, atkarībā no tā, kura vērtība ir lielāka. Ja izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmai ir drošības režīms, kas pārslēdzas uz periodiskas reģenerācijas režīmu, to pārbauda atbilstīgi 6.6.2. punktam. Šādā īpašā gadījumā piemērojamos emisijas robežlielumus var pārsniegt un to svērumu neveic.

6.6.2. Periodiska reģenerācija

Šī prasība attiecas tikai uz motoriem, kuri ir aprīkoti ar emisiju kontrolierīcēm, kas periodiski tiek reģenerētas. Šo procedūru nevar piemērot motoriem, kuri darbojas diskrētā režīma ciklā.

Emisijas mēra vismaz trīs NRTC karstās palaidēs testos vai pakāpeniskā modālā cikla (RMC) testos, vienā testā — ar reģenerāciju stabilizētā pēcapstrādes sistēmā, bet divos — bez tās. Reģenerācijas process notiek vismaz reizi NRTC vai RMC testa laikā. Ja reģenerācijas ilgums pārsniedz viena NRTC vai RMC testa laiku, veic secīgus NRTC un RMC testus un turpina mērīt emisijas, neizslēdzot motoru pirms reģenerācijas pabeigšanas, un aprēķina testu vidējo rādītāju. Ja reģenerāciju pabeidz kāda testa laikā, testu turpina visā tam paredzētajā laikā. Motors var būt aprīkots ar slēdzi, kas var neļaut vai ļaut notikt reģenerācijas procesam, ja vien šāda darbība neietekmē sākotnējo motora kalibrēšanu.

Ražotājs ziņo par normālu apstākļu parametriem, kādos notiek reģenerācijas process (kvēpu slodze, temperatūra, izplūdes gāzu pretspiediens utt.). Ražotājs arī norāda reģenerācijas biežumu kā to testu skaitu, kuros notiek reģenerācija. Par precīzu šāda biežuma noteikšanas procedūru vienojas ar tipa apstiprinātāju iestādi, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

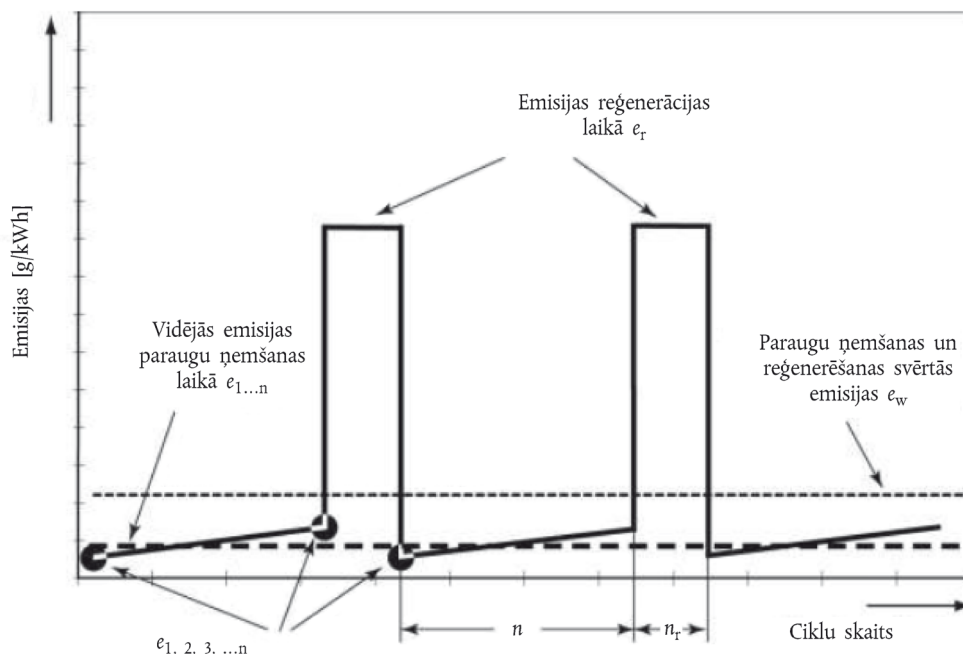
Ražotājs reģenerācijas testam nodrošina pēcapstrādes sistēmu, kas ir uzlādēta. Reģenerācija nedrīkst notikt motora sagatavošanas posmā. Ražotājs pēc izvēles var veikt secīgus NRTC karstās palaidēs vai RMC testus līdz brīdim, kad ir uzlādēta pēcapstrādes sistēma. Emisiju mērījumi nav jāveic visos testos.

Vidējās emisijas starp reģenerācijas posmiem nosaka, izmantojot vidējo aritmētisko lielumu no vairākiem aptuveni vienādā attālumā veiktiem NRTC karstās palaidēs vai RMC testiem. Veic vismaz vienu NRTC karstās palaidēs vai RMC testu pēc iespējas īsi pirms reģenerācijas testa un vienu karstās palaidēs NRTC vai RMC testu tieši pēc reģenerācijas testa.

Reģenerācijas testa laikā reģistrē visus nepieciešamos datus reģenerācijas noteikšanai (CO vai NO_x emisijas, temperatūru pirms un pēc pēcapstrādes sistēmas, izplūdes gāzu pretspiedienu utt.). Reģenerācijas procesa laikā var pārsniegt piemērojamos emisijas robežlielumus. Testa procedūras shēma parādīta 6.1. attēlā.

6.1. attēls

Periodiskas reģenerācijas ar n mērījumu skaitu un reģenerācijas laikā veiktu n_r mērījumu skaitu shēma



Vidējo īpatnējo emisiju līmeņa svērumu saistībā ar karsto palaidi $\bar{e}_w$ (g/kWh) veic šādi (sk. 6.1. attēlu):

$$\bar{e}_w = \frac{n \cdot \bar{e} + n_r \cdot \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (6-3)$$

kur:

n = to testu skaits, kuros nenotiek reģenerācija;

n_r = to testu skaits, kuros reģenerācija notiek (vismaz viens tests);

$\bar{e}$ = vidējā īpatnējā emisija no testa, kurā nenotiek reģenerācija, (g/kWh);

$\bar{e}_r$ = vidējā īpatnējā emisija no testa, kurā notiek reģenerācija, (g/kWh).

Pēc ražotāja izvēles un balstoties uz pamatotu inženiertehnisko analīzi, reģenerācijas pielāgošanas koeficientu k_r , kas atspoguļo vidējo emisijas līmeni, var aprēķināt šādi, reizinot vai saskaitot.

Reizinot:

$$k_{Ur} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}} \text{ (augšupējas pielāgošanas koeficients)} \quad (6-4a)$$

$$k_{Dr} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}_r} \text{ (lejupējas pielāgošanas koeficients)} \quad (6-4b)$$

Saskaitot:

$$k_{Ur} = \bar{e}_w - \bar{e} \text{ (augšupējas pielāgošanas koeficients)} \quad (6-5)$$

$$k_{Dr} = \bar{e}_w - \bar{e}_r \text{ (lejupējas pielāgošanas koeficients)} \quad (6-6)$$

Augšupējas pielāgošanas koeficientus reizina vai saskaita ar izmērītajiem emisiju līmeņiem attiecībā uz visiem testiem, kuros nenotiek reģenerācija. Lejupējas pielāgošanas koeficientus reizina vai saskaita ar izmērītajiem emisiju līmeņiem attiecībā uz visiem testiem, kuros notiek reģenerācija. Reģenerācijas notikšanu nosaka visas testēšanas laikā viegli pamanāmā veidā. Ja reģenerācija netiek noteikta, piemēro augšupējas pielāgošanas koeficientu.

Atsaucoties uz 4.B pielikuma A.7. un A.8. papildinājumu par īpatnējo emisiju aprēķināšanu, reģenerācijas pielāgošanas koeficientu:

- a) piemēro svērtā NRTC testa un RMC testu rezultātiem;
- b) drīkst piemērot pakāpeniskam modālajam ciklam un aukstam NRTC, ja cikla laikā notikusi reģenerācija;
- c) drīkst attiecināt uz citiem tās pašas motoru saimes locekļiem;
- d) drīkst attiecināt uz citām motoru saimēm, kurās izmanto tādu pašu pēcapstrādes sistēmu, kuru iepriekš apstiprinājusi tipa apstiprināšanas iestāde, pamatojoties uz ražotāja sniegtiem tehniskiem pierādījumiem par līdzīgām emisijām.

Izskata šādas iespējas.

- a) Ražotājs var pieņemt lēmumu izlaist pielāgošanas koeficientus attiecībā uz vienu vai vairākām tā motoru saimēm (vai konfigurācijām), jo reģenerācijas ietekme ir neliela vai ir grūti noteikt, kad notiek reģenerācija. Šajos gadījumos pielāgošanas koeficientus neizmanto, un ražotājs ir atbildīgs par atbilstības nodrošināšanu emisiju robežlīmeņiem attiecībā uz visiem testiem, neraugoties uz to, vai reģenerācija notiek.
- b) Pēc ražotāja pieprasījuma tipa apstiprinātāja vai sertifikācijas iestāde drīkst ņemt vērā reģenerācijas notikumus citādi, nekā ir noteikts a) apakšpunktā. Tomēr šī iespēja attiecas tikai uz ļoti neregulāriem notikumiem, kurus nav iespējams praktiski risināt, izmantojot a) apakšpunktā aprakstītos pielāgošanas koeficientus.

6.7. Dzeses sistēma

Izmanto ražotāja ieteiktu motora dzeses sistēmu ar pietiekamu jaudu motora ar tā ieplūdes gaisa, eļļas, dzesētāja, kā arī bloku un galviņu temperatūrām noturēšanai normālā darbības temperatūrā. Drīkst izmantot laboratorijas papildu dzesētājus un ventilatorus.

6.8. Smērēļļa

Ražotājs norāda smērēļļu, un tā ir raksturīga tirgū pieejama smērēļļa; reģistrē testā izmantotās smērēļļas specifikācijas un iesniedz kopā ar testa rezultātiem.

6.9. Standartdegvielas specifikācija

Standartdegvielas specifikācijas sniegtas 6. pielikuma 3. tabulā.

Degvielas temperatūra atbilst ražotāja ieteikumam. Degvielas temperatūru mēra degvielas iesmidzināšanas sūkņa atverē vai atbilstīgi ražotāja norādījumiem un reģistrē mērījumu vietu.

6.10. Kartera emisijas

Kartera emisijas nedrīkst novadīt tieši apkārtējā vidē, izņemot šādos gadījumos: motori, kas aprīkoti ar turbokompresoriem, sūkņiem, ventilatoriem vai mehāniskajiem kompresoriem gaisa iesūkšanai, drīkst novadīt kartera emisijas apkārtējā atmosfērā, ja kartera emisijas visos testos tiek apvienotas ar izplūdes gāzu emisijām (fiziski vai matemātiski). Ražotāji, kuri izmanto šo izņēmumu, uzstāda motorus tā, lai visas kartera emisijas varētu novadīt emisiju paraugu ņemšanas sistēmā. Šā punkta vajadzībām, ja kartera emisijas visu ekspluatācijas laiku tiek novadītas izplūdes sistēmā augšpus izplūdes gāzu pēcapstrādei, neuzskata, ka tās tiek novadītas tieši apkārtējā atmosfērā.

Atklātas kartera emisijas izplūdes sistēmā emisiju mērīšanai novada šādi:

- a) cauruļu materiālam ir gludas sienas, to materiāls vada elektrību un nereaģē ar kartera gāzēm; cauruļu garumu pēc iespējas samazina;
- b) laboratorijas kartera caurulēm ir pēc iespējas mazāks izliekumu skaits, bet vajadzīgo izliekumu rādiuss ir pēc iespējas lielāks;
- c) laboratorijas kartera izplūdes caurules atbilst motora ražotāja specifikācijām attiecībā uz kartera gāzu pretspiedienu;
- d) kartera izplūdes gāzu caurules iesniedzas neapstrādātās izplūdes gāzēs leļpus jebkurai pēcapstrādes sistēmai, leļpus visiem uzstādītajiem izplūdes sistēmas ierobeļojumiem un pietiekami tālu augšpus jebkurām paraugu ņemšanas zondēm, lai pirms paraugu ņemšanas nodrošinātu pilnīgu kartera gāzu sajaukšanos ar motora izplūdes gāzēm. Kartera izplūdes gāzu caurule iesniedzas izplūdes gāzu brīvajā plūsmā, lai novērstu robeļžslāņa efektus un veicinātu sajaukšanos. Kartera izplūdes gāzu caurules izeja var būt vērstā jebkurā virzienā attiecībā pret neapstrādāto izplūdes gāzu plūsmu.

7. TESTA PROCEDŪRAS

7.1. Ievads

Šajā punktā ir aprakstīta īpatnējo gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju noteikšana attiecībā uz testējamajiem motoriem. Testa motors ir atskaites motora konfigurācija motoru saimei, kā norādīts 5.2. punktā.

Laboratorijas emisiju testu veido emisiju un citu parametru mērījumu veikšana šajā pielikumā norādītajiem testa cikliem. Šajā 4.B pielikumā ir aplūkoti šādi aspekti:

- a) laboratorijas konfigurācijas īpatnējo emisiju mērījumu veikšanai (7.2. punkts);
- b) pirmtesta un pēctesta verifikācijas procedūras (7.3. punkts);
- c) testa cikli (7.4. punkts);
- d) vispārējā testa secība (7.5. punkts);
- e) motora kartēšana (7.6. punkts);
- f) testa ciklu ģenerēšana (7.7. punkts);
- g) īpaša testa cikla izpildes procedūra (7.8. punkts).

7.2. Emisijas mērījumu princips

Lai izmēritu īpatnējās emisijas, motoru vajadzības gadījumā darbina atbilstīgi 7.4. punktā definētajiem testa cikliem. Lai izmēritu īpatnējās emisijas, ir jānosaka piesārņotāju masa izplūdes gāzēs (t. i., HC, NMHC, CO, NO_x un PM), kā arī motora veiktais darbs.

7.2.1. Sastāvdaļas masa

Katras sastāvdaļas kopējo masu nosaka piemērojamā testa ciklā, izmantojot turpmāk norādītās metodes.

7.2.1.1. Nepārtraukta paraugu ņemšana

Ņemot paraugus nepārtraukti, tiek nepārtraukti mērīta sastāvdaļas koncentrācija neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs. Šo koncentrāciju reizina ar (neapstrādāto vai atšķaidīto) izplūdes gāzu nepārtrauktās plūsmas ātrumu emisiju paraugu ņemšanas vietā, lai noteiktu sastāvdaļas plūsmas ātrumu. Sastāvdaļas emisijas testa intervālā nepārtraukti summē. Iegūtā summa ir emitētās sastāvdaļas kopējā masa.

7.2.1.2. Paraugu ņemšana pa partijām

Ņemot paraugus pa partijām, nepārtraukti tiek iegūts un vēlāku mērījumu veikšanai uzglabāts neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu paraugs. Iegūtais paraugs ir proporcionāls neapstrādāto vai atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas ātrumam. Piemērs paraugu ņemšanai pa partijām ir atšķaidītu gāzveida emisiju vākšana maisā un PM vākšana, izmantojot filtru. Principā emisiju aprēķina metodi piemēro šādi: ņemtā parauga partijas koncentrāciju reizina ar kopējo masu vai masas plūsmu (neapstrādātu vai atšķaidītu), no kuras tas testa ciklā ir ņemts. Reizinājums ir sastāvdaļas emisiju kopējā masa jeb masas plūsma. Lai aprēķinātu PM koncentrāciju, uz filtra nogulsņējušās PM no proporcionāli ņemta izplūdes gāzu parauga izdala ar filtrēto izplūdes gāzu daudzumu.

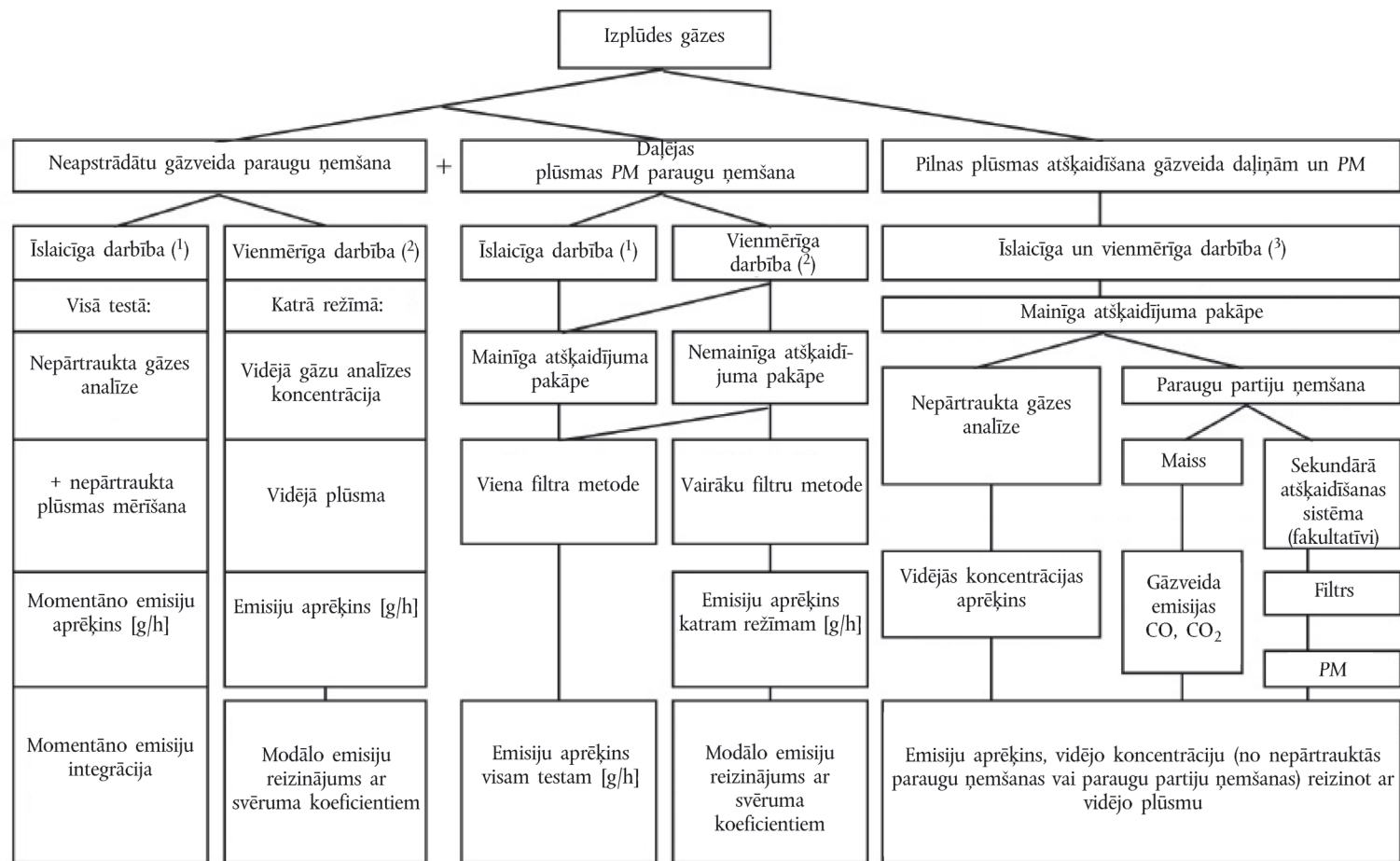
7.2.1.3. Kombinētā paraugu ņemšana

Ir atļauta jebkāda nepārtrauktas paraugu ņemšanas un paraugu ņemšanas pa partijām kombinācija (piem., PM ar paraugu ņemšanu pa partijām un gāzveida emisijas ar nepārtrauktu paraugu ņemšanu).

Turpmākajā tekstā redzamais attēls atspoguļo divus emisiju mērīšanas testa procedūru aspektus: aprīkojums ar paraugu ņemšanas vadiem neapstrādātas un atšķaidītas izplūdes gāzes gadījumā un operācijas, kas vajadzīgas, lai aprēķinātu piesārņotāju emisijas vienmērīgas kustības testa un īslaicīgos testa ciklos (7.1. attēls).

7.1. attēls

Testa procedūras emisiju mērījumiem

⁽¹⁾ Īslaicīgi un pakāpeniski modālie testu cikli⁽²⁾ Diskrētā režīma vienmērīgs cikls⁽³⁾ Īslaicīgi, pakāpeniski modālie un diskrētā režīma vienmērīgi cikli

Piezīme par 7.1. attēlu. Termins “daļējas plūsmas PM paraugu ņemšana” ietver daļējas plūsmas atšķaidīšanu, lai iegūtu tikai neapstrādātas izplūdes gāzes ar nemainīgu vai mainīgu atšķaidījuma pakāpi.

7.2.2. Darba noteikšana

Darbu testa ciklā nosaka, sinhroni reizinot apgriezību skaitu un bremžu griezes momentu, lai aprēķinātu momentānās vērtības motora bremžu jaudai. Motora bremžu jaudu integrē testa ciklā, lai noteiktu kopējo darbu.

7.3. Verificēšana un kalibrēšana

7.3.1. Pirmstesta procedūras

7.3.1.1. Iepriekšēja sagatavošana

Lai nodrošinātu stabilus apstākļus, veic iepriekšēju paraugu ņemšanas sistēmas un motora sagatavošanu pirms testa secības sākšanas, kā norādīts 7.3. un 7.4. punktā. Iepriekšēja sagatavošana motora atdzesēšanai, ņemot vērā aukstās palaides īslaicīgo testu, ir īpaši norādīta 7.4.2. punktā.

7.3.1.2. HC piesārņojuma verificēšana

Ja tiek pieļauta iespēja, ka pastāv būtisks izplūdes gāzu mērījumu sistēmas HC piesārņojums, to var pārbaudīt ar nulles gāzi un nepilnību koriģēt. Ja mērījumu sistēmas piesārņojuma apmērs un fona HC sistēma ir jāpārbauda, to paveic 8 stundās pēc katra testa cikla sākšanas. Vērtības reģistrē vēlāku korekciju veikšanai. Pirms šīs pārbaudes ir jāveic noplūdes pārbaude un jākalibrē FID analizators.

7.3.1.3. Mēriekārtu sagatavošana paraugu ņemšanai

Pirms emisijas paraugu ņemšanas veic šādus pasākumus:

- a) 8 stundās pirms emisijas paraugu ņemšanas saskaņā ar 8.1.8.7. punktu veic noplūdes pārbaudes;
- b) attiecībā uz paraugu ņemšanu pa partijām pievieno tukšu datu nesēju, piemēram, evakuētās somas vai taras svara filtrs;
- c) visus mērinstrumentus iedarbina saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām un pamatotu inženiertehnisko atzinumu;
- d) ieslēdz atšķaidīšanas sistēmas, paraugu ņemšanas sūkņus, dzesētājventilatorus un datu apkopošanas sistēmas;
- e) ja vajadzīgs, parauga plūsmas ātrumu noregulē vēlamajā līmenī, izmantojot apvada plūsmu;
- f) paraugu ņemšanas sistēmas siltummaiņus iepriekš uzsilda vai atdzesē, lai testējot to temperatūras diapazons atbilstu darba temperatūrai;
- g) uzkarstētiem vai atdzesētiem komponentiem, piemēram, izplūdes gāzu parauga vadiem, filtriem, dzesētājiem un sūkņiem, ļauj nostabilizēties darba temperatūras diapazonā;
- h) izplūdes gāzu atšķaidīšanas sistēmas plūsmu ieslēdz vismaz 10 minūtes pirms secīgas testēšanas;
- i) gāzes analizatoru kalibrēšanu un nepārtraukta darba analizatoru iestatīšanu nulles stāvoklī veic saskaņā ar 7.3.1.4. punktā paredzēto procedūru;
- j) visas elektroniskās integrēšanas ierīces pirms jebkura testēšanas intervāla sākuma iestata vai atiestata nulles stāvoklī.

7.3.1.4. Gāzes analizatoru kalibrēšana

Izvēlas pienācīgus gāzes analizatoru diapazonus. Ir atļauts izmantot emisiju analizatorus ar automātisku vai manuālu diapazonu pārslēgšanas funkciju. Pakāpeniskā modālā vai NRTC testa laikā un gāzveida emisiju paraugu ņemšanas laikā katra režīma beigās attiecībā uz diskrētā režīma testēšanu emisiju analizatoru diapazonu nedrīkst pārslēgt. Testa cikla laikā nedrīkst pārslēgt arī analizatora analogā darba pastiprinātāja(-u) iestatījumus.

Visus nepārtraukta darba analizatorus iestata uz nulli un normalizē, izmantojot starptautiski reģistrējamās gāzes, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. FID analizatorus oglekļa skaita bāzei iestata uz vērtību 1 (C_1).

- 7.3.1.5. PM filtra iepriekšēja sagatavošana un taras svēršana
PM filtra iepriekšējās sagatavošanas un taras svēršanas procedūras veic saskaņā ar 8.2.3. punktu.
- 7.3.2. Pēc testa procedūras
Pēc tam, kad ir pabeigta emisijas paraugu ņemšana, veic turpmāk aprakstītos pasākumus.
- 7.3.2.1. Proporcionālās paraugu ņemšanas pārbaude
Jebkuram proporcionālam partijas paraugam, piemēram, maisā savāktam paraugam vai PM paraugam, pārbauda, vai ir nodrošināta 8.2.1. punktā prasītā proporcionāla parauga ņemšana. Attiecībā uz viena filtra metodi un diskrētā režīma vienmērīgas kustības testa ciklu aprēķina faktisko PM svēruma koeficientu. Paraugi, kuri neatbilst 8.2.1. punkta prasībām, nav derīgi.
- 7.3.2.2. PM pēcapstrāde pēc testa un svēršana
Izmantotos PM paraugu filtrus ievieto tvertnē ar vāku vai hermētisku aizdari vai aizver filtra turētājus, lai pasargātu paraugu filtrus no piesārņojuma ar apkārtējā vidē esošajām vielām. Šādi aizsargāti izmantotie filtri ir jānogādā atpakaļ PM filtru apstrādes kamerā vai telpā. Tad PM filtrus apstrādā un sver atbilstīgi 8.2.4. punktam (PM filtru pēcapstrādes un kopējās svēršanas procedūras).
- 7.3.2.3. Gāzveida paraugu partijas analīze
Tiklīdz iespējams, veic šādus pasākumus:
- a) visus gāzes paraugu partiju analizatorus iestata uz nulli un normalizē ne vēlāk kā 30 minūtēs pēc testa cikla pabeigšanas vai, ja iespējams, impregnēšanas perioda laikā, lai pārbaudītu, vai gāzveida emisiju analizatori joprojām ir stabili;
 - b) visas tradicionālās gāzveida paraugu partijas analīzē ne vēlāk kā 30 minūtēs pēc karstās palaidēs testa cikla pabeigšanas vai impregnēšanas perioda laikā;
 - c) fona paraugus analīzē ne vēlāk kā 60 minūtēs pēc tam, kad pabeigts karstās palaidēs tests.
- 7.3.2.4. Svārstību pārbaude
Pēc izplūdes gāzu daudzuma noteikšanas veic šādu svārstību pārbaudi:
- a) attiecībā uz paraugu partiju un nepārtraukta darba gāzes analizatoriem pēc nulles gāzes stabilizēšanas analizatorā reģistrē vidējo analizatora vērtību; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai no analizatora iztīrītu jebkādu parauga gāzi, kā arī papildu laiks, lai ņemtu vērā analizatora reakciju;
 - b) pēc standartgāzes stabilizācijas analizatorā reģistrē vidējo analizatora vērtību; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai no analizatora iztīrītu jebkādu parauga gāzi, kā arī papildu laiks, lai ņemtu vērā analizatora reakciju;
 - c) šos datus izmanto, lai apstiprinātu un labotu svārstības, kā aprakstīts 8.2.2. punktā.
- 7.4. Testēšanas cikli
Piemēro šādus darba ciklus:
- a) motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu — 8 režīmu testa ciklu vai atbilstīgu pakāpenisku modālo ciklu, kā arī īslaicīgu ciklu NRTC, kā norādīts 5. pielikumā;
 - b) pastāvīga ātruma motoriem — 5 režīmu testa ciklu vai atbilstīgu pakāpenisku modālo ciklu, kā norādīts 5. pielikumā.

7.4.1. Vienmērīgas kustības testa cikli

Vienmērīgas kustības testa cikli ir norādīti 5. pielikumā kā diskrēto režīmu (darbības punktu) saraksts, kurā katram darbības punktam ir viena apgriezienu vērtība un viena griezes momenta vērtība. Vienmērīgas kustības testa ciklu mēra, izmantojot iesildītu motoru, kas darbojas, atbilstīgi ražotāja specifikācijām. Vienmērīgas kustības testa ciklu var īstenot kā diskrētā režīma ciklu vai pakāpenisku modālo ciklu, kā paskaidrots turpmākajos punktos.

7.4.1.1. Vienmērīgas kustības diskrētā režīma testa cikli

Vienmērīgas kustības diskrēto 8 režīmu testa ciklu veido astoņi apgriezienu un slodzes režīmi (ar attiecīgo svēruma koeficientu katram režīmam), kuri aptver motoru ar mainīgu apgriezienu skaitu tipisko darbības diapazonu. Cikls ir parādīts 5. pielikumā.

Vienmērīgas kustības diskrēto 5 režīmu pastāvīga ātruma testa ciklu veido 5 slodzes režīmi (ar attiecīgo svēruma koeficientu katram režīmam) — visi pie nominālajiem apgriezieniem, aptverot pastāvīgā ātruma motoru tipisko darbības diapazonu. Cikls ir parādīts 5. pielikumā.

7.4.1.2. Vienmērīgi pakāpeniski testa cikli

Pakāpeniskie modālie testa cikli (RMC) ir karstās darbības cikli, kuru laikā emisiju mērīšanu sāk pēc motora iedarbināšanas, iesildīšanas un darbības sākšanas, kā norādīts 7.8.2.1. punktā. RMC testa cikla laikā motoru nepārtraukti regulē testa gultnes kontroles vienība. RMC testa laikā tādā pašā veidā kā īslaicīgajā ciklā nepārtraukti mēra gāzveida un daļiņveida emisijas un ņem to paraugus.

5 režīmu testa cikla gadījumā RMC veido tādi paši režīmi identiskā secībā kā atbilstīgajā diskrētā režīma vienmērīgas kustības testa ciklā. RMC attiecībā uz 8 režīmu testa ciklu ir par vienu režīmu vairāk (sadalījuma brīvgaits režīms), un režīmu secība nav identiska ar atbilstīgo vienmērīgas kustības diskrētā režīma ciklu, lai nepieļautu ārkārtējas izmaiņas pēcāpstrādes temperatūrā. Izvēlas tādu režīmu ilgumu, kas ir līdzvērtīgs atbilstīgajam diskrētā režīma vienmērīgas kustības testa cikla svēruma koeficientiem. Motora apgriezienu skaita un slodzes maiņa, pārejot no viena režīma uz nākamo, ir lineāri jākontrolē 20 ± 1 sekundēs. Režīma maiņas laiks ir daļa no jaunā režīma (ieskaitot pirmo režīmu).

7.4.2. Īslaicīgs testa cikls (NRTC)

Visurgājējas tehnikas motora tests pārejas fāzē (NRTC) minēts 5. pielikumā kā normalizētu apgriezienu skaita un griezes momenta vērtību secība sekundē. Lai veiktu testu motora testēšanas telpā, normalizētās vērtības pārvērs tām līdzvērtīgās etalonvērtībās atsevišķam testējamajam motoram, pamatojoties uz motora kartēšanas līknē noteiktajām konkrētajām apgriezienu un griezes momenta vērtībām. Pārvēršanu dēvē par denormalizēšanu, un šādi veidotu testa ciklu sauc par testējamā motora NRTC testa standartciklu (sk. 7.7.2. punktu).

Noteikumu 5. pielikumā ir sniegts grafisks normalizēta NRTC dinamometra grafika attēlojums.

Īslaicīgo testa ciklu veic divas reizes (sk. 7.8.3. punktu):

- kā auksto palaidi pēc dabiskas motora atdzišanas, kad motora un pēcāpstrādes sistēmas ir atdzisušas līdz istabas temperatūrai, vai kā auksto palaidi pēc piespiedu dzesēšanas un pēc tam, kad motora, motora dzesētāja un eļļas, pēcāpstrādes sistēmu un visu motora kontroles papildu ierīču temperatūra ir stabilizējusies intervālā starp 20 un 30 °C; aukstās palaidē emisiju mērīšanu sāk līdz ar aukstā motora iedarbināšanu;
- karstās impregnēšanas periods — tūlīt pēc tam, kad pabeigts aukstās palaidē posms, motoru sagatavo karstajai palaidē, veicot 20 ± 1 minūšu ilgu karsto impregnēšanu;
- karsto palaidi sāk tūlīt pēc impregnēšanas perioda ar motora iedarbināšanu; gāzveida emisiju analizatorus ieslēdz vismaz 10 s pirms impregnēšanas perioda beigām, lai nepieļautu pārslēgšanas signāla maksimumus; emisiju mērīšanu sāk paralēli karstās palaidē posmam, arī motora iedarbināšanai.

Īpatnējās emisijas, ko izsaka kā (g/kWh), nosaka, izmantojot šajā iedaļā paredzētās procedūras, gan attiecībā uz aukstās palaidē testa cikliem, gan karstās palaidē testa cikliem. Kopējo ar koeficientu vērtēto emisiju aprēķina, aukstās palaidē rezultātām piešķirot 10 % svērumu un karstās palaidē rezultātām piešķirot 90 % svērumu, kā izklāstīts 4.B pielikuma A.7. un A.8. papildinājumā.

7.5. Vispārēja testa secība

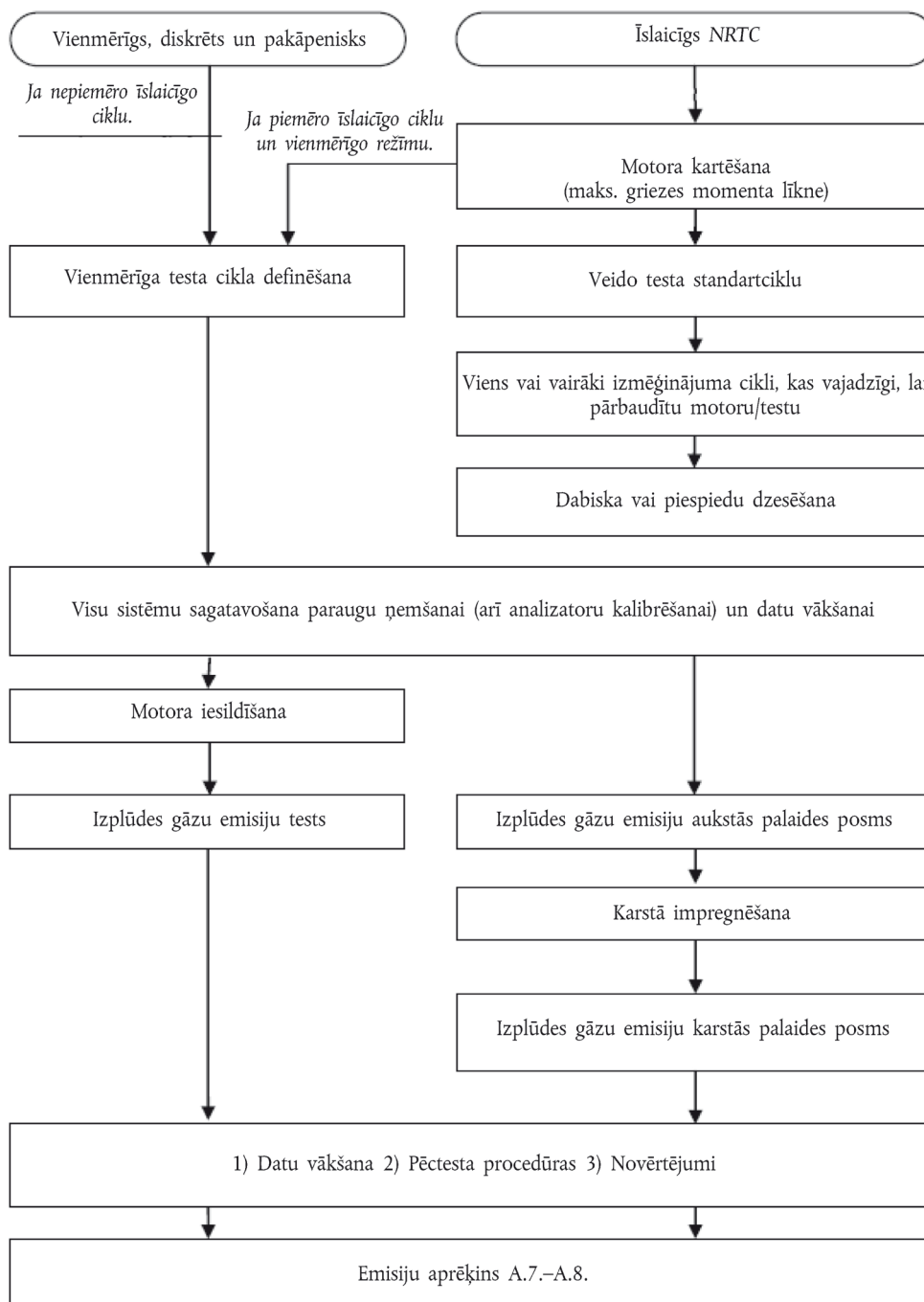
Lai mērītu motora emisijas, jāveic šādi pasākumi:

- a) testējamajam motoram ir jānosaka motora testa apgriezieni un testa slodzes, mērot maksimālo griezes momentu (pastāvīga ātruma motoriem) vai maksimālo griezes momenta līkni (motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu) kā motora apgriezienu funkciju;
- b) normalizētie testa cikli ir jādenormalizē ar 7.5. punkta a) apakšpunktā minēto griezes momentu (pastāvīga ātruma motoriem) vai apgriezieniem un griezes momentiem (motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu);
- c) motoru, aprīkojumu un mērinstrumentus iepriekš sagatavo nākamajam emisijas testam vai testu sērijām (aukstās un karstās palaides cikls);
- d) pirmtesta procedūras veic, lai pārbaudītu konkrēta aprīkojuma un analizatoru pienācīgu darbību; visi analizatori ir jākalibrē; visus pirmtesta datus reģistrē;
- e) testa cikla sākumā iedarbina motoru (NRTC) vai turpina to darbināt (vienmērīgas kustības cikli), un tajā pašā laikā ieslēdz paraugu ņemšanas sistēmas;
- f) paraugu ņemšanas laikā mēra vai reģistrē emisijas un citus vajadzīgos parametrus (NRTC un vienmērīgas kustības modālajos ciklos — visa testa cikla laikā);
- g) pēctesta procedūras veic, lai pārbaudītu konkrēta aprīkojuma un analizatoru pienācīgu darbību;
- h) PM filtru(-us) sagatavo, nosver (tukša filtra svārs), piepilda, atkārtoti sagatavo, vēlreiz nosver (piepildīta filtra svārs) un tad novērtē paraugus saskaņā ar pirmtesta (7.3.1.5. punkts) un pēctesta (7.3.2.2. punkta) procedūrām;
- i) novērtē emisiju testa rezultātus.

Turpmāk tekstā redzamā diagramma sniedz pārskatu par procedūrām, kas ir vajadzīgas NRMM testu cikla veikšanai ar motora izplūdes gāzu emisiju mērīšanu.

7.3. attēls

Testa secība



7.5.1. Motora iedarbināšana un atkārtota iedarbināšana

7.5.1.1. Motora iedarbināšana

Motoru iedarbina:

- a) kā ieteikts lietotāja rokasgrāmatā, izmantojot standarta iedarbināšanas motoru vai sistēmu iedarbināšanai ar gaisu un atbilstīgi uzlādētu akumulatoru vai piemērotu jaudas avotu, vai saspiesta gaisa avotu vai

- b) izmantojot dinamometru, lai darbinātu motoru ar kloķi, līdz tas tiek iedarbināts; parasti griež motoru $\pm 25\%$ robežās no tā tipiskā ekspluatācijas kloķa iedarbināšanas ātruma vai iedarbina motoru, lineāri palielinot dinamometra apgriezienu skaitu no nulles līdz 100 min^{-1} zem mazākā apgriezienu skaita brīvgaītā, bet tikai līdz motora iedarbināšanas brīdim.

Kloķa darbināšanu aptur 1 s pēc motora iedarbināšanas. Ja motoru neizdodas iedarbināt, kloķi darbinot 15 s, iedarbināšanu pārtrauc un nosaka darbības traucējuma iemeslu, ja vien īpašnieka rokasgrāmatā vai tehniskās apkopes un remonta rokasgrāmatā nav paredzēts garāks kloķa izmantošanas laiks.

7.5.1.2. Motora noslāpšana

- a) Ja motors noslāpst NRTC aukstās palaidēs testa laikā, tests nav derīgs.
- b) Ja motors noslāpst NRTC karstās palaidēs testa laikā, tests nav derīgs. Motoru impregnē atbilstīgi 7.8.3. punktam un atkārtoti testu ar karsto palaidi. Šādā gadījumā aukstās palaidēs testu nav nepieciešams atkārtot.
- c) Ja motors noslāpst vienmērīgas kustības (diskrēta vai pakāpeniska) cikla laikā, tests nav derīgs un to atkārtoti, sākot ar motora iesildīšanas procedūru. Ja PM mērījuma veikšanā izmanto vairāku filtru metodi (vienu paraugu ņemšanas filtru katram darbības režīmam), testu turpina, stabilizējot motoru iepriekšējā režīmā motora temperatūras noteikšanai un tad sākot mērījuma veikšanu ar režīmu, kurā motors noslāpst.

7.6. Motora kartēšana

Pirms sāk motora kartēšanu, motoru iesilda un, tuvojoties iesildīšanas beigām, vismaz 10 minūtes darbina ar maksimālo jaudu vai saskaņā ar ražotāja ieteikumu un pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai stabilizētu motora dzesētāja un smērēļļas temperatūru. Kad motors ir stabilizēts, veic tā kartēšanu.

Izņemot pastāvīga ātruma motorus, motora kartēšanu veic ar pilnīgi atvērtu degvielas padeves sviru vai regulatoru, izmantojot diskrētus apgriezienu augošā kārtībā. Minimālo un maksimālo kartēšanas ātrumu definē šādi:

minimālais kartēšanas ātrums = siltās brīvgaits ātrums,

maksimālais kartēšanas ātrums = $n_{hi} \times 1,02$ vai ātrums, pie kura maksimālais griezes moments nokrīt līdz nullei (izvēlas mazāko lielumu).

Kur n_{hi} ir liels apgriezienu skaits, kas ir definēts kā motora lielākais apgriezienu skaits, kas nodrošina 70 % maksimālās jaudas.

Ja lielākais ātrums nav drošs vai reprezentatīvs (piem., neregulētam motoram), izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai veiktu kartēšanu līdz maksimālajam drošajam ātrumam vai maksimālajam reprezentatīvajam ātrumam.

7.6.1. Motora kartēšana vienmērīgas kustības 8 režīmu ciklam

Motora kartēšanas gadījumā vienmērīgas kustības 8 režīmu ciklam (tikai motoriem, kuriem nav jāveic NRTC cikls) izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai atlasītu pietiekamu skaitu (20 līdz 30) vienmērīgi sadalītu iestatīšanas punktu. Katrā iestatīšanas punktā apgriezienu stabilizē un griezes momenta stabilizācijai atvēl vismaz 15 sekundes. Katrā iestatīšanas punktā reģistrē vidējos apgriezienu un griezes momentu. Vjadzības gadījumā izmanto lineāro interpolāciju, lai noteiktu 8 režīmu testa apgriezienu un griezes momentus. Ja iegūtie testa apgriezienu un slodzes novirze nepārsniedz $\pm 2,5\%$ no ražotāja norādītajiem apgriezieniem un griezes momentiem, piemēro ražotāja noteiktos apgriezienu un slodzes. Kad motorus darbina NRTC ciklā, vienmērīgas kustības testa apgriezienu un griezes momentu noteikšanai izmanto NRTC motora kartēšanas līkni.

7.6.2. Motora kartēšana NRTC ciklam

Motora kartēšanu veic atbilstīgi turpmāk aprakstītajai procedūrai.

- a) Motoru izlādē un darbina brīvgaītā:
- i) attiecībā uz motoriem ar mazu apgriezienu regulatoru iestata minimālu lietotāja pieprasījumu, izmanto dinamometru vai citu slodzes elementu, lai motora galvenajā izejošajā vārpstā censtos panākt nulles griezes momentu, un ļauj motoram regulēt ātrumu; veic šās siltās brīvgaits apgriezienu mērīšanu;

- ii) motoriem bez mazu apgriezienu regulatora iestata dinamometru, lai uz motora galvenajā izejošajā vārpstā censtos panākt nulles griezes momentu, un iestata lietotāja pieprasījumu, lai regulētu apgriezienu attiecībā uz ražotāja noteikto motora mazāko apgriezienu skaitu ar minimālu slodzi (sauc arī par ražotāja noteiktajiem siltās brīvgaits apgriezieniem);
 - iii) ražotāja noteikto brīvgaits griezes momentu var izmantot arī motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu (ar vai bez mazu apgriezienu kontroliera), ja brīvgaits griezes moments, kas nav vienāds ar nulli, ir reprezentatīvs attiecībā uz ekspluatāciju.
- b) Iestata maksimālu lietotāja pieprasījumu un kontrolē motora apgriezienu, lai tie iekļautos diapazonā starp siltās brīvgaits ātrumu un 95 % no siltās brīvgaits ātruma. Motoriem ar standarta darba cikliem, kuru zemākais apgriezienu skaits ir lielāks nekā siltās brīvgaits ātrums, kartēšanu var sākt diapazonā starp zemāko standartātrumu un 95 % no zemākā standartātruma.
- c) Motora apgriezienu skaitu palielina vidēji par $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ vai motoru kartē, izmantojot pastāvīgu paātrinājumu, lai no minimālā kartēšanas ātruma maksimālais kartēšanas ātrums tiktu sasniegts 4 līdz 6 min. Kartēšanas ātruma diapazonu sāk starp siltās brīvgaits ātrumu un 95 % no siltās brīvgaits ātruma un to beidz pie lielākā ātruma, pārsniedzot maksimālo jaudu, kas dod 70 % no maksimālās jaudas. Ja lielākais ātrums nav drošs vai reprezentatīvs (piem., neregulētam motoram), izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai kartētu līdz maksimālajam drošajam ātrumam vai maksimālajam reprezentatīvajam ātrumam. Motora apgriezienu skaitu un griezes momenta punktus reģistrē vismaz pie 10 Hz liela paraugu biežuma.
- d) Ja ražotājs uzskata, ka iepriekš raksturotā kartēšanas metode nav droša vai raksturīga attiecībā uz visiem motoriem, var izmantot alternatīvu kartēšanas metodi. Alternatīvajai metodei jāatbilst norādīto kartēšanas procedūru mērķim, lai noteiktu maksimāli iespējamo griezes momentu atbilstīgi visiem motora apgriezieniem, ko sasniedz testa ciklos. Drošības un raksturīguma apsvērumu dēļ gan novirzes no šajā punktā minētajām kartēšanas metodēm, gan pamatojumu to izmantošanai apstiprina tipa apstiprinātāja iestāde. Tomēr nekādā gadījumā griezes momenta līkni nevar veikt, ja motora apgriezienu skaits samazinās regulētiem motoriem vai turbokompresoriem.
- e) Motoru nevajag kartēt pirms katra testa cikla. Motoru kartē atkārtoti, ja:
- i) kopš pēdējās kartēšanas pagājis nesamērīgi garš laikposms, kā noteikts pamatotā inženiertehniskajā atzinumā;
 - ii) motoram veiktas fiziskas izmaiņas vai tas atkārtoti kalibrēts un tādēļ, iespējams, ir mainījusies tā veiktspēja;
 - iii) atmosfēras spiediens pie motora gaisa ieplūdes atveres neietilpst $\pm 5 \text{ kPa}$ robežās no vērtības, kas tika reģistrēta iepriekšējās motora kartes sagatavošanas laikā.

7.6.3. Motora kartēšana pastāvīga ātruma motoriem

- a) Motoru var darbināt ar pastāvīgā ātruma regulatoru vai arī pastāvīgā ātruma regulatoru var simulēt, regulējot motora apgriezienu ar lietotāja pieprasījuma regulēšanas sistēmu. Pēc vajadzības izmanto izohrono vai apgriezienu krituma kontroliera darbību.
- b) Ja ātrumu kontrolē regulators vai simulēts regulators, izmantojot lietotāja pieprasījumu, motoru ar regulētu ātrumu (ar lielu apgriezienu skaitu, nevis mazu apgriezienu skaitu) bez slodzes darbina vismaz 15 s.
- c) Izmanto dinamometru, lai ar pastāvīgu paātrinājumu palielinātu griezes momentu. Kartēšanu veic tā, lai no regulēta ātruma bez slodzes maksimālais griezes moments tiktu sasniegts 4 līdz 6 min. Motora kartēšanas laikā faktiskā ātrumu un griezes momentu reģistrē ar vismaz 1 Hz.
- d) Ja izmanto ģeneratoriekārtas motoru 50 Hz un 60 Hz jaudas ģenerēšanai (piem., 1 500 un 1 800 min^{-1}), motrs ir jāpārbauda abos pastāvīgajos ātrumos atsevišķi.

Lai piemērotu citas metodes maksimālā griezes momenta un jaudas reģistrēšanai pie noteiktā(-ajiem) darba ātruma(-iem), attiecībā uz pastāvīga ātruma motoriem izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

7.7. Testa cikla ģenerēšana

7.7.1. Vienmērīgas kustības testa cikla ģenerēšana (NRSC)

7.7.1.1. Nominālais un denormalizēšanas apgriezienu skaits

Motoru, kurus testē ar NRSC un arī NRTC, denormalizēšanas ātrumu aprēķina saskaņā ar īslaicīgo procedūru (7.6.2. un 7.7.2.1. punkts, kā arī 7.3. attēls). Vienmērīgas kustības cikla gadījumā denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) izmanto nominālo apgriezienu vietā.

Ja aprēķinātais denormalizēšanas ātrums (n_{denorm}) ietilpst $\pm 2,5 \%$ robežās no ražotāja noteiktā denormalizēšanas ātruma, deklarēto denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) var izmantot emisiju testam. Ja pielaide tiek pārsniegta, aprēķināto denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) izmanto emisiju testam. Vienmērīgas kustības cikla gadījumā aprēķināto denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) reģistrē kā nominālos apgriezienus.

Attiecībā uz motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu, kurus netestē ar NRTC, nominālo apgriezienu skaitu, kas attiecībā uz 8 režīmu diskreto un atvasināto pakāpeniskā režīma ciklu ir norādīts šo noteikumu 5. pielikuma tabulās, aprēķina saskaņā ar vienmērīgas kustības procedūru (7.6.1. punkts, kā arī 7.3. attēls). Nominālais apgriezienu skaits ir noteikts 2.1.69. punktā.

Motoriem ar nemainīgu apgriezienu skaitu nominālais apgriezienu skaits un motora noteiktais apgriezienu skaits, kas norādīts šo noteikumu 5. pielikumā, 5 režīmu diskretajam un atvasinātajam pakāpeniskajam modālajam ciklam ir noteikts 2.1.30. un 2.1.69. punktā.

7.7.1.2. Vienmērīgas kustības 8 režīmu testa cikla ģenerēšana (diskrētais un pakāpenisks modālais cikls)

Starpapgriezienu skaitu nosaka, izmantojot aprēķinus atbilstīgi tā definīcijai (sk. 2.1.42. punktu). Atbilstoši 7.7.1.1. punktam attiecībā uz motoriem, ko testē ar NRSC un arī ar NRTC, kad nosaka starpapgriezienu skaitu, denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) izmanto nominālā apgriezienu skaita vietā.

Motora iestatījumu katram testa režīmam aprēķina ar formulu:

$$S = ((P_{max} + P_{AUX}) \cdot \frac{L}{100}) - P_{AUX} \quad (7-1)$$

kur:

S = dinamometra iestatījums (kW);

P_{max} = maksimālā novērotā vai deklarētā jauda pie testa ātruma (ražotāja noteiktajos) testa apstākļos (kW);

P_{AUX} = paziņotā kopējā jauda, kuru absorbējušas papildiekārtas, kas ir uzstādītas testa motoram (sk. 6.3. punktu), (kW);

L = griezes momenta %.

Testa cikla laikā motoru darbina, ievērojot 5. pielikumā noteiktos motora apgriezienus un griezes momentus.

Maksimālās kartēšanas griezes momenta vērtības norādītajos testa ātrumos iegūst no kartēšanas līknes (sk. 7.6.1. vai 7.6.2. punktu). "Izmērītās" vērtības ir tieši izmērītās motora kartēšanas procesā vai arī noteiktas, izmantojot motora karti. "Deklarētās" vērtības ir norādījis ražotājs. Ja ir pieejamas gan izmērītās, gan deklarētās vērtības, deklarētās vērtības var izmantot izmērīto griezes momentu vietā, ja tās neatšķiras vairāk kā par $\pm 2,5 \%$. Pretējā gadījumā izmanto no motora kartēšanas iegūtos griezes momentus.

7.7.1.3. Vienmērīgas kustības 5 režīmu testa cikla ģenerēšana (diskrētais un pakāpenisks modālais cikls)

Testa cikla laikā motoru darbina, ievērojot 5. pielikumā noteiktos motora apgriezienus un griezes momentus.

Lai ģenerētu 5 režīmu testa ciklu, izmanto maksimālo kartēšanas griezes momenta vērtību pie norādītā nominālā apgriezienu skaita (sk. 7.7.1.1. punktu). Var deklarēt silta motora minimālo griezes momentu, kas ir reprezentatīvs attiecībā uz ekspluatāciju. Piemēram, ja motors parasti ir savienots ar mašīnu, kas nedarbojas pie griezes momenta, kurš ir zemāks par konkrētu mazāko vērtību, šo griezes momentu var deklarēt un izmantot cikla ģenerēšanai. Ja attiecībā uz cikla ģenerēšanas maksimālo griezes momentu ir pieejamas gan izmērītās, gan deklarētās vērtības, izmērītās vērtības vietā var izmantot deklarēto vērtību, ja tā ietilpst 95 % līdz 100 % robežās no izmērītās vērtības.

Griezes momenta rādītāji ir procenti no griezes momenta, kas atbilst sākotnējai nominālajai jaudai ⁽¹⁾. Sākotnējā jauda ir definēta kā maksimālā jauda, kura ir pieejama mainīgas jaudas ciklā un kuras izmantošanas ilgums stundās paredzētajos vides apstākļos un paredzētajos laika intervālos starp tehniskās apkopes veikšanu gadā ir neierobežots. Tehnisko apkopi veic saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

7.7.2. Īslaicīga testa cikla ģenerēšana (NRTC denormalizēšana)

Noteikumu 5. pielikumā ir definēti piemērojamie testa cikli normalizētā formātā. Normalizētu testa ciklu veido secīgi apgriezienu un griezes momenta procentuālo vērtību pāri.

Apgriezienu un griezes momenta normalizētas vērtības pārveido, izmantojot šādas metodes:

- normalizētus apgriezienu saskaņā ar 7.7.2.2. punktu pārveido secīgos standarta apgriezienos n_{ref} ;
- normalizēto griezes momentu izsaka kā kartētā griezes momenta procentus pie atbilstīgajiem standarta apgriezieniem; šīs normalizētās vērtības saskaņā ar 7.7.2.3. punktu pārveido secīgos griezes momentos T_{ref} ;
- standarta apgriezienu un standarta griezes momenta vērtības, kas ir izteiktas saskanīgās vienībās, reizina, lai aprēķinātu standarta jaudas vērtības.

7.7.2.1. Denormalizēšanas apgriezienu (n_{denorm})

Izvēlas tādus denormalizēšanas apgriezienu (n_{denorm}), kas atbilst 5. pielikuma sniegtā motora dinamometra grafikā norādītajām 100 % normalizētajām apgriezienu skaita vērtībām. Standarta motora cikls, kas izriet no denormalizēšanas līdz apgriezienu skaita standartlielumam, ir atkarīgs no pienācīgu denormalizēšanas apgriezienu (n_{denorm}) izvēles. Lai aprēķinātu denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}), kas iegūts no izmērītās kartēšanas līknes, var izmantot jebkuru no turpmāk norādītajām līdzvērtīgajām formulām, vienojoties ar tipa apstiprinātājām iestādēm:

$$a) \quad n_{denorm} = n_{lo} + 0,95 \cdot (n_{hi} - n_{lo}) \quad (7-2)$$

kur:

n_{denorm} = denormalizēšanas apgriezienu,

n_{hi} = lieli apgriezienu (sk. 2.1.40. punktu),

n_{lo} = mazi apgriezienu (sk. 2.1.44. punktu);

- n_{denorm} atbilstīgi garākajam vektoram, kas definēts kā:

$$n_{denorm} = n_i \text{ at the maximum of } (n_{normi}^2 + P_{normi}^2) \quad (7-3)$$

kur:

i = indeksēšanas mainīgais, kas atspoguļo vienu motora kartes reģistrēto vērtību;

n_{normi} = motora apgriezienu, kas normalizēti, dalot tos ar n_{Pmax} ;

P_{normi} = motora jauda, kas normalizēta, dalot to ar P_{max} .

Jāņem vērā, ka, ja iegūst maksimālās vērtības, denormalizēšanas apgriezienu (n_{denorm}) jāpieņem kā visu punktu mazākie apgriezienu ar vienādu maksimālo kvadrātu summu. Ja vektora garums pie deklarētā ātruma ir 2 % robežās no vektora garuma pie izmērītās vērtības, var izmantot lielākus deklarētos apgriezienu.

Ja pilnas slodzes līknes lejupejošajai daļai ir ļoti stāva mala, tas var apgrūtināt pareizu braucieni pie 105 % NRTC testa cikla ātrumiem. Šajā gadījumā ar iepriekšēju tipa apstiprinātāju iestāžu vai sertificēšanas iestāžu piekrišanu ir atļauts nedaudz (ne vairāk kā par 3 %) samazināt denormalizēšanas apgriezienu (n_{denorm}), lai nodrošinātu pareizu NRTC braucieni.

⁽¹⁾ Plašāku informāciju par sākotnējās jaudas definīciju skatīt ISO 8528 1:2005 standarta 2. attēlā.

Ja izmērītais denormalizēšanas ātrums (n_{denorm}) ietilpst $\pm 3 \%$ robežās no ražotāja noteiktā denormalizēšanas ātruma, deklarēto denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) var izmantot emisiju testam. Ja pielaide tiek pārsniegta, izmērīto denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) izmanto emisiju testam.

7.7.2.2. Motora apgriezienu denormalizēšana

Motora apgriezienu denormalizē, izmantojot šādu vienādojumu:

$$n_{\text{ref}} = \frac{\% \text{speed} \cdot (n_{\text{denorm}} - n_{\text{idle}})}{100} + n_{\text{idle}} \quad (7-4)$$

kur:

n_{ref} = standarta apgriezienu,

n_{denorm} = denormalizēšanas apgriezienu,

n_{idle} = brīvgaitas apgriezienu,

$\% \text{speed}$ = reģistrēti NRTC normalizētie apgriezienu.

7.7.2.3. Motora griezes momenta denormalizēšana

Griezes momenta vērtības motora dinamometra grafikā 5. pielikuma 1.3. punktā normalizē līdz maksimālajam griezes momentam ar konkrēto apgriezienu skaitu. Standartcīklā griezes momenta vērtības denormalizē, izmantojot kartēšanas līkni, ko nosaka atbilstīgi 7.6.2. punktam šādi:

$$T_{\text{ref}} = \frac{\text{procentuālais griezes moments} \times \text{maksimālais griezes moments}}{100} \quad (7-5)$$

ar attiecīgo standartātrumu, kā noteikts 7.7.2.2. punktā.

7.7.2.4. Denormalizēšanas procedūras piemērs

Piemēram, denormalizē šādus testa punktus:

$\% \text{ apgriezienu}$ = 43 %,

$\% \text{ griezes moments}$ = 82 %.

Pieņemot šādas vērtības:

n_{denorm} = 2 200 min⁻¹

n_{idle} = 600 min⁻¹

rezultāts ir šāds:

$$n_{\text{ref}} = \frac{43 \cdot (2\,200 - 600)}{100} + 600 = 1\,288 \text{ min}^{-1}$$

Maksimālo griezes momentu, kas ir 700 Nm, novēro kartēšanas līknē ar apgriezienu skaitu 1 288 min⁻¹

$$T_{\text{ref}} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

7.8. Īpaša testa cikla izpildes procedūra

7.8.1. Emisiju testa secība diskrētiem viennmērīgas kustības testa cikliem

7.8.1.1. Motora iesildīšana diskrētiem viennmērīgas kustības testa cikliem

Iepriekšējai sagatavošanai motoru iesilda atbilstīgi ražotāja ieteikumam un pamatotam inženiertehniskajam atzinumam. Pirms iespējams sākt emisiju paraugu ņemšanu motors darbojas līdz brīdim, kad motora temperatūras (dzieses ūdens un smērēļļas) ir stabilizētas (parasti 10 minūtes) 1. režīmā (100 % griezes momenta un nominālo apgriezienu skaita 8 režīmu testa ciklam un pie nominālā vai nominālā pastāvīgā motora apgriezienu skaita un 100 % griezes momenta 5 režīmu testa ciklam). Tūlīt pēc šīs motora darbības apstākļu sagatavošanas sākas testa cikla mērījumu veikšana.

Saskaņā ar 7.3.1. punktu veic pirmtesta procedūru, ietverot arī analizatora kalibrēšanu.

7.8.1.2. Diskrēta režīma testa ciklu īstenošana

- a) Testu veic augošā režīma numuru secībā, kā noteikts attiecībā uz testa ciklu (sk. 5. pielikumu).
- b) Katra režīma ilgums ir vismaz 10 minūtes. Katrā režīmā motoru stabilizē vismaz 5 minūtes un katrā režīma beigās 1–3 minūtes ievāc gāzveida emisiju paraugus. Ir atļauts izmantot ilgāku paraugu ņemšanas laiku, lai uzlabotu PM paraugu ņemšanas precizitāti.

Režīma ilgumu reģistrē un norāda pārskatā.

- c) Daļiņu paraugus var iegūt, izmantojot viena filtra metodi vai vairāku filtru metodi. Tā kā metožu rezultāti var nedaudz atšķirties, izmantoto metodi uzrāda kopā ar rezultātiem.

Attiecībā uz viena filtra metodi, paraugu ņemot, ņem vērā testa cikla procedūrā noteiktos modālos svēruma koeficientus un faktisko izplūdes gāzu plūsmu, attiecīgi pieskaņojot plūsmas ātrumu un/vai parauga ņemšanas laiku. PM paraugu ņemšanas faktiskajam svēruma koeficientam ir jāietilpst $\pm 0,003$ robežās no konkrētā režīma svēruma koeficienta.

Parauga ņemšanu katrā režīmā izdara iespējami vēlu. Attiecībā uz viena filtra metodi daļiņu paraugu ņemšanu ± 5 s robežās pabeidz vienlaikus ar gāzveida emisiju mērījumu. Parauga ņemšanu katrā režīmā izdara vismaz 20 sekundes viena filtra metodei un vismaz 60 sekundes vairāku filtru metodei. Sistēmām, kurām nav apvada iespējas, katrā režīmā ir vismaz 60 sekundes ilgs parauga ņemšanas laiks viena filtra un vairāku filtru metodēm.

- d) Motora apgriezienu un slodzi, ieplūdes gaisa temperatūru, degvielas plūsmu un gaisa vai izplūdes gāzu plūsmu attiecībā uz katru režīmu mēra tajā pašā laika intervālā, ko izmanto gāzveida koncentrāciju mērījumu veikšanai.

Pieraksta visus papildu datus, kas ir vajadzīgi aprēķina veikšanai.

- e) Ja diskrētā režīma un viena filtra metodes piemērošanas gadījumā motors apstājas vai emisiju paraugu ņemšanu pārtrauc jebkurā brīdī pēc emisiju paraugu ņemšanas sākuma, testa rezultātu anulē un testu atkārtoti, sākot ar motora iesildīšanas procedūru. Ja PM mērījuma veikšanā izmanto vairāku filtru metodi (vienu paraugu ņemšanas filtru katram darbības režīmam), testu turpina, stabilizējot motoru iepriekšējā režīmā motora temperatūras noteikšanai un sākot mērījuma veikšanu ar režīmu, kurā motors apstājas.

- f) Veic pēctesta procedūras saskaņā ar 7.3.2. punktu.

7.8.1.3. Apstiprināšanas kritēriji

Katrā attiecīgā vienmērīgas kustības testa cikla režīma laikā pēc sākotnējā pārejas posma izmērītais apgriezienu skaits neatšķiras no apgriezienu skaita standartlieluma vairāk kā par ± 1 % no nominālā apgriezienu skaita vai $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, izvēlas lielāko no abiem, izņemot bezslodzes režīmu, kuram ievēro ražotāja noteiktās pielaides. Izmērītais griezes moments neatšķiras no standarta griezes momenta vairāk kā par ± 2 % no maksimālā griezes momenta pie testa apgriezienu skaita.

7.8.2. Pakāpeniska modālā testa cikli

7.8.2.1. Motora iesildīšana

Pirms vienmērīgas kustības modālā cikla režīma testa ciklu (RMC) sākšanas motoru iesilda un darbina līdz brīdim, kad motora temperatūras (dzieses ūdens un smērēļļas) ir stabilizētas pie 50 % apgriezienu skaita un 50 % griezes momenta attiecībā uz RMC testa ciklu (iegūts no 8 režīmu testa cikla) un pie nominālā motora apgriezienu skaita un 50 % griezes momenta attiecībā uz RMC testa ciklu (iegūts no 5 režīmu testa cikla). Tūlīt pēc šīs motora sagatavošanas procedūras motora apgriezienu skaitu un griezes momentu maina lineārā pakāpē 20 ± 1 s uz pirmo testa režīmu. Pēc pakāpes beigām 5 līdz 10 sekundēs sākas testa cikla mērīšana.

7.8.2.2. Pakāpeniska modālā testa cikla veikšana

No 8 režīmu un 5 režīmu testa cikla iegūtie pakāpeniskie modālie cikli ir norādīti 5. pielikumā.

Motors katrā režīmā darbojas norādīto laiku. Pāreju no viena režīma nākamajā veic lineāri $20 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ atbilstīgi 7.8.2.4. punktā paredzētajām pielaidēm (sk. 5. pielikumu).

Attiecībā uz pakāpeniskiem modālajiem cikliem standarta apgriezienus un griezes momentu ģenerē pie minimālās 1 Hz frekvences, un šo punktu secību izmanto cikla veikšanā. Īstenojot pāreju starp režīmiem, denormalizētos standarta apgriezienus un griezes momentus lineāri sakārto starp režīmiem, lai ģenerētu atskaites punktus. Normalizētu standarta griezes momenta vērtību lineāru sakārtošanu starp režīmiem un to denormalizēšanu neveic. Ja apgriezienu un griezes momenta pakāpes šķērso motora griezes momenta līkni, to turpina, lai regulētu standarta griezes momentus, un lietotājam atļauj pieprasīt maksimālā līmeņa sasniegšanu.

Visa RMC testa cikla laikā (katra režīma laikā un arī pakāpēs starp režīmiem) mēra katra gāzveida piesārņotāja koncentrāciju un ņem PM paraugus. Var veikt neapstrādātu vai atšķaidītu gāzveida piesārņotāju mērījumus un tos pastāvīgi reģistrēt. Ja izmanto atšķaidītus gāzveida piesārņotājus, to paraugus var ņemt arī paraugu ņemšanas maisā. Daļiņu paraugu atšķaida ar kondicionētu un tīru āra gaisu. Visā testa procedūras laikā ņem vienu paraugu un savāc vienā PM paraugu ņemšanas filtrā.

Lai aprēķinātu īpatnējās emisijas, aprēķina faktisko cikla darbu, integrējot faktisko motora jaudu cikla laikā.

7.8.2.3. Emisiju testa secība

- RMC izpildi, izplūdes gāzu paraugu ņemšanu, datu pierakstīšanu un izmērīto vērtību integrēšanu sāk vienlaikus.
- Apgriezienu skaitu un griezes momentu kontrolē testa cikla pirmajā režīmā.
- Ja motors noslāpst RMC izpildes laikā, testu anulē. Motoru atkal iepriekš sagatavo un testu atkārt.
- RMC beigās turpina paraugu ņemšanu, izņemot PM paraugu ņemšanu, darbinot visas sistēmas, lai nodrošinātu sistēmas reakcijas laika beigšanos. Aptur visu paraugu ņemšanu un reģistrēšanu, tostarp fona paraugu reģistrēšanu. Visbeidzot aptur visas integrēšanas iekārtas un reģistrētajos datos norāda testa cikla beigas.
- Veic pēctesta procedūras saskaņā ar 7.4. punktu.

7.8.2.4. Apstiprināšanas kritēriji

RMC testus apstiprina, izmantojot regresijas analīzi, kā aprakstīts 7.8.3.3. un 7.8.3.5. punktā. Atļautās RMC pielaides ir sniegtas turpmāk redzamajā 7.1. tabulā. Jāņem vērā, kā RMC pielaides atšķiras no 7.2. tabulā norādītajām NRTC pielaidēm.

7.1. tabula

RMC regresijas taisnes pielaides

	Apgriezieni	Griezes moments	Jauda
Y pret X aplēses standartklūda (SEE)	maks. 1 % no nominālā apgriezienu skaita	maks. 2 % no motora maks. griezes momenta	maks. 2 % no motora maks. jaudas
Regresijas taisnes slīpums, a_1	no 0,99 līdz 1,01	no 0,98 līdz 1,02	no 0,98 līdz 1,02
Noteikšanas koeficients, r^2	min. 0,990	min. 0,950	min. 0,950
Y krustošanās ar regresijas taisni, a_0	± 1 % no nominālā apgriezienu skaita	± 20 Nm vai ± 2 % no maksimālā griezes momenta, izvēlas lielāko vērtību	± 4 kW vai ± 2 % no maksimālās jaudas, izvēlas lielāko vērtību

Ja RMC testu neveic īslaicīgā testa gultnē, kurā nav pieejamas apgriezienu skaita un griezes momenta vērtības ar sekundes precizitāti, izmanto turpmāk izklāstītos apstiprināšanas kritērijus.

Noteikumu 7.8.1.3. punktā ir paredzētas apgriezienu skaita un griezes momenta pielāgšanas attiecībā uz katru režīmu. Attiecībā uz 20 s lineārā apgriezienu skaita un lineārā griezes momenta pārejām no RMC vienmērīgas kustības testa režīmiem (7.4.1.2. punkts) pakāpei piemēro turpmāk norādītās apgriezienu skaita un slodzes pielāgšanas, saglabā lineāru apgriezienu skaitu $\pm 2\%$ robežās no nominālā apgriezienu skaita. Saglabā lineāru griezes momentu $\pm 5\%$ robežās no maksimālā griezes momenta pie nominālā apgriezienu skaita.

7.8.3. Īslaicīgs testa cikls (NRTC)

Veic standarta apgriezienu skaita un griezes momentu komandas, lai īstenotu īslaicīgu testa ciklu. Nosaka apgriezienu skaita un griezes momenta komandas pie vismaz 5 Hz frekvences. Tā kā testa standartcikls ir paredzēts pie 1 Hz, pa vidu esošās griezes momenta un apgriezienu skaita komandas lineāri interpolē no griezes momenta standartvērtībām, kas ir radītas no cikla ģenerēšanas.

Nelielas denormalizētu apgriezienu vērtības līdzās siltās brīvķēdes ātrumam var izraisīt situāciju, kad mazu apgriezienu brīvķēdes kontrolieri aktivizē standarta griezes momentu un motora griezes moments pārsniedz standarta griezes momentu, lai gan lietotāja pieprasījums ir minimālā līmenī. Šādos gadījumos ir ieteicams kontrolēt dinamometru, lai tā prioritāte būtu ievērot standarta griezes momentu, nevis standarta apgriezienu skaitu, ļaujot motoram regulēt ātrumu.

Aukstās palāides apstākļos motori var izmantot pastiprinātas brīvķēdes ierīci, lai ātri iesildītu motoru un pēcāpstrādes ierīci. Šajos apstākļos ļoti zemi normalizētie apgriezienu ģenerē standarta apgriezienu, kas ir mazāki par šiem lielākajiem nostiprinātas brīvķēdes apgriezieniem. Šajā gadījumā ir ieteicams kontrolēt dinamometru, lai tā prioritāte būtu ievērot standarta griezes momentu, ļaujot motoram regulēt ātrumu, kad lietotāja pieprasījums ir minimālā līmenī.

Emisiju testa laikā standarta apgriezienu un griezes momentus, kā arī atgriezeniskos apgriezienu un griezes momentus reģistrē ar minimālo frekvenci 1 Hz, bet, vēlams, ar 5 Hz vai pat 10 Hz. Pieraksta lielāka frekvence ir svarīga, jo tā palīdz pēc iespējas samazināt laika novirzes efektu starp standarta apgriezienu un izmērītajām atgriezenisko apgriezienu vērtībām, kā arī griezes momenta vērtībām.

Standarta un atgriezeniskos apgriezienu un griezes momentus var reģistrēt pie zemākām frekvencēm (pat pie tik zemas frekvences kā 1 Hz), ja reģistrē vidējās vērtības laika intervālā starp reģistrētajām vērtībām. Vidējās vērtības aprēķina, pamatojoties uz atgriezeniskajām vērtībām, kuras ir atjauninātas pie vismaz 5 Hz frekvences. Šīs reģistrētās vērtības izmanto cikla apstiprināšanas statistikas un kopējā darba aprēķināšanai.

7.8.3.1. Motora iepriekšēja sagatavošana

Lai nodrošinātu atbilstību stabiliem nosacījumiem attiecībā uz nākamā emisiju testu, veic paraugu ņemšanas sistēmas un motora iepriekšējo sagatavošanu, veicot pilna NRTC pirmcikla braucienu vai braucienu ar motoru un mērījumu sistēmām apstākļos, kas ir līdzīgi paša testa cikla apstākļiem. Ja iepriekšējais tests arī bijis NRTC karstās palāides tests, papildu pirmāpstrāde nav jāveic.

Var piemērot dabisko vai piespiedu dzesēšanas procedūru. Attiecībā uz piespiedu dzesēšanu izmanto pamatoti inženiertehnisko atzinumu, iestādot sistēmas tā, lai tās sūta dzesējošo gaisu motorā, dzesēto eļļu cauri motora smērsistēmai, atdzesē dzesētāja motora dzesēšanas sistēmā un atdzesē izplūdes gāzu pēcāpstrādes sistēmā. Attiecībā uz piespiedu pēcāpstrādes dzesēšanu dzesējošo gaisu nepiemēro, kamēr pēcāpstrādes sistēma nav atdzisusi un tās temperatūra nav zemāka par katalizatora aktivizēšanas temperatūru. Nav atļauta dzesēšanas procedūra, kuras rezultātā veidojas neraksturīgas emisijas.

Saskaņā ar 7.3.1. punktu veic pirmstesta procedūras, tostarp analizatora kalibrēšanu.

7.8.3.2. NRTC īslaicīgā cikla testa veikšana

Testēšanu sāk šādi:

testa secību sāk īstenot tūlīt pēc tam, kad aukstā NRTC testa gadījumā ir iedarbināts atdzesēts motors vai karstā NRTC testa gadījumā — iedarbināts motors pēc karstās impregnēšanas. Ievēro instrukcijas (5. pielikums).

Datu reģistrāciju, izplūdes gāzu paraugu ņemšanu un izmērīto vērtību integrēšanu sāk vienlaikus ar motora iedarbināšanu. Testa ciklu sāk brīdī, kad iedarbina motoru, un to veic atbilstīgi 5. pielikuma grafikam.

Cikla beigās turpina paraugu ņemšanu, darbinot visas sistēmas, lai nodrošinātu sistēmas reakcijas laika beigšanos. Kad šis laiks ir beidzies, aptur visu paraugu ņemšanu un reģistrēšanu, tostarp fona paraugu reģistrēšanu. Visbeidzot aptur visas integrēšanas iekārtas un reģistrētajos datos norāda testa cikla beigas.

Ir jāveic pēctesta procedūras atbilstoši 7.3.2. punktam.

7.8.3.3. Cikla apstiprināšanas kritēriji īslaicīgā testa ciklam

Lai pārbaudītu testa derīgumu, šajā punktā noteiktos cikla apstiprināšanas kritērijus piemēro apgriezienu, griezes momenta, jaudas un vispārējā darba standartvērtībām un atgriezeniskajām vērtībām.

7.8.3.4. Cikla darba aprēķins

Pirms aprēķina cikla darbu, izlaiž ikvienu apgriezienu un griezes momenta vērtību, kas reģistrēta motora iedarbināšanas laikā. Punktus ar negatīvām griezes momenta vērtībām jāņem vērā kā nulles darbu. Faktisko cikla darbu W_{act} (kWh) aprēķina, pamatojoties uz motora atgriezenisko apgriezienu skaitu un griezes momenta vērtībām. Standarta cikla darbu W_{ref} (kWh) aprēķina, pamatojoties uz motora standarta apgriezienu un griezes momenta vērtībām. Faktisko cikla darbu W_{act} izmanto salīdzināšanai ar standarta cikla darbu W_{ref} un īpatnējās emisijas aprēķināšanai (sk. 7.2. punktu).

W_{act} ir no 85 % līdz 105 % no W_{ref} .

7.8.3.5. Apstiprināšanas statistika (sk. 4.B pielikuma A.2. papildinājumu)

Attiecībā uz apgriezieniem, griezes momentu un jaudu aprēķina lineāro regresiju starp standartvērtībām un atgriezeniskajām vērtībām.

Lai līdz minimumam samazinātu laika novirzes efektu starp etalona un atgriezeniskajām cikla vērtībām, visu motora apgriezienu un griezes momenta atgriezenisko signālu secību var nobīdīt, to aizturot vai apstiežot laikā nominālo apgriezienu un griezes momentu secību. Ja atgriezeniskos signālus nobīda, tad tajā pašā virzienā tikpat daudz jānobīda apgriezieni un griezes moments.

Izmanto mazāko kvadrātu metodi, un piemērotākais vienādojums ir šāds:

$$y = a_1x + a_0 \quad (7-6)$$

kur:

y = apgriezienu (min^{-1}), griezes momenta (Nm) vai jaudas (kW) atgriezeniskā vērtība;

a_1 = regresijas taisnes kritums/slīpums;

x = apgriezienu (min^{-1}), griezes momenta (Nm) vai jaudas (kW) etalonvērtība;

a_0 = y krustošanās ar regresijas taisni.

Y pret x aplēses standartklūdu (SEE) un noteikšanas koeficientu (r^2) aprēķina katrai regresijas taisnei (4.B pielikuma A.2. papildinājums).

Šo analīzi ieteicams izdarīt ar 1 Hz frekvenci. Lai testu uzskatītu par derīgu, tam jāatbilst kritērijiem, kas paredzēti šajā punktā iekļautajā 7.2. tabulā.

7.2. tabula

Regresijas taisnes pielaides

	Apgriezieni	Griezes moments	Jauda
Y pret X aplēses standartklūda (SEE)	$\leq 5,0$ % no maksimālajiem testa apgriežiem	$\leq 10,0$ % no maksimālā kartētā griezes momenta	$\leq 10,0$ % no maksimālās kartētās jaudas
Regresijas taisnes slīpums, a_1	no 0,95 līdz 1,03	no 0,83 līdz 1,03	no 0,89 līdz 1,03
Noteikšanas koeficients, r^2	vismaz 0,970	vismaz 0,850	vismaz 0,910
Y krustošanās ar regresijas taisni, a_0	≤ 10 % no brīvķaitas	± 20 Nm vai ± 2 % no maksimālā griezes momenta, izvēlas lielāko vērtību	± 4 kW vai ± 2 % no maksimālās jaudas, izvēlas lielāko vērtību

Tikai regresijas nolūkā ir atļauts dzēst punktus, ja tā norādīts šajā punktā iekļautajā 7.3. tabulā, pirms veic regresijas aprēķinu. Tomēr šos punktus nedrīkst dzēst cikla darba un emisiju aprēķinam. Brīvgaitas punktu definē kā punktu ar normalizētu griezes momenta standartlielumu, kas ir 0 %, un normalizētu apgriezienu skaita standartlielumu, kas ir 0 %. Punktu dzēšanu var piemērot visam ciklam vai jebkurai tā daļai. Ir jānorāda punkti, kuriem piemēro punktu dzēšanu.

7.3. tabula

Punkti, kurus drīkst dzēst no regresijas analīzes

Pasākums	Nosacījumi (n = motora apgriezieni, T = griezes moments)	Punkti, kurus drīkst dzēst
Minimāls lietotāja pieprasījums (brīvgaitas punkts)	$n_{ref} = n_{idle}$ un $T_{ref} = 0$ un $T_{act} > (T_{ref} - 0,02 T_{maxmappedtorque})$ un $T_{act} < (T_{ref} + 0,02 T_{maxmappedtorque})$	apgriezieni un jauda
Minimāls lietotāja pieprasījums	$n_{act} \leq 1,02 n_{ref}$ un $T_{act} > T_{ref}$ vai $n_{act} > n_{ref}$ un $T_{act} \leq T_{ref}$ vai $n_{act} > 1,02 n_{ref}$ un $T_{ref} < T_{act} \leq (T_{ref} + 0,02 T_{maxmappedtorque})$	jauda un griezes moments vai apgriezieni
Maksimāls lietotāja pieprasījums	$n_{act} < n_{ref}$ un $T_{act} \geq T_{ref}$ vai $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ un $T_{act} < T_{ref}$ vai $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ un $T_{ref} > T_{act} \geq (T_{ref} - 0,02 T_{maxmappedtorque})$	jauda un griezes moments vai apgriezieni

8. MĒRĪŠANAS PROCEDŪRAS

8.1. Kalibrēšana un veiktspējas pārbaudes

8.1.1. Ievads

Šajā punktā ir aprakstītas veicamās mērīšanas sistēmu kalibrēšanas un pārbaudes. Specifikācijas, kas piemērojamas atsevišķiem instrumentiem, skatīt 9.4. punktā.

Kalibrēšanas un pārbaudes parasti veic visā mērīšanas ķēdē.

Ja attiecībā uz kādu mērīšanas sistēmas daļu kalibrēšana vai pārbaude nav noteikta, šīs sistēmas daļas kalibrēšanas un tās veiktspējas pārbaudes biežums ir saskaņā ar mērīšanas sistēmas ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

Lai nodrošinātu atbilstību kalibrēšanām un pārbaudēm noteiktajām pielaidēm, izmanto starptautiski atzītus standartus.

8.1.2. Kalibrēšanu un pārbaūžu kopsavilkums

Šā punkta 8.1. tabulā ir apkopotas 8. punktā aprakstītās kalibrēšanas un pārbaudes, kā arī norādīts, kad tās ir veicamas.

8.1. tabula

Kalibrēšanu un pārbaūžu kopsavilkums

Kalibrēšanas vai pārbaudes veids	Minimālais biežums ^(a)
8.1.3. Precizitāte, atkārtotamība un troksnis	Precizitāte: nav obligāti, bet ieteicami, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Atkārtotamība: nav obligāti, bet ieteicami, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Troksnis: nav obligāti, bet ieteicami, veicot sākotnējo uzstādīšanu.

Kalibrēšanas vai pārbaudes veids	Minimālais biežums (*)
8.1.4. Linearitāte	Apgriezieni: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Griezes moments: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Tīra gāze un atšķaidītas izplūdes gāzes plūsmas: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes, ja vien plūsma nav pārbaudīta, veicot propāna pārbaudi vai ar oglekļa un skābekļa bilances metodi. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsma: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 185 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes, ja vien plūsma nav pārbaudīta, veicot propāna pārbaudi vai ar oglekļa un skābekļa bilances metodi. Gāzes analizatori: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. PM atlikums: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Autonomais spiediens un temperatūra: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.5. Nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcija un pārbaudes atjaunināšana/reģistrēšana — attiecībā uz gāzes analizatoriem, kuri netiek nepārtraukti kompensēti par citām gāzu grupām	Veicot sākotnējo uzstādīšanu vai pēc sistēmā veiktām izmaiņām, kas ietekmētu reakciju.
8.1.6. Nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcija un pārbaudes atjaunināšana/reģistrēšana — attiecībā uz gāzes analizatoriem, kuri tiek nepārtraukti kompensēti par citām gāzu grupām	Veicot sākotnējo uzstādīšanu vai pēc sistēmā veiktām izmaiņām, kas ietekmētu reakciju.
8.1.7.1. Griezes moments	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.7.2. Spiediens, temperatūra, rasas punkts	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.1. Degvielas plūsma	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.2. Izplūdes plūsma	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.3. Izplūdes gāzu plūsma	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.4. Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsma (CSV un PFD)	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.5. CVS/PFD un partijas parauga pārbaude (*)	Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. (Propāna pārbaude)
8.1.8.8. Vakuuma noplūde	Pirms katra laboratorijas testa saskaņā ar 7.1. punktu.
8.1.9.1. CO ₂ NDIR H ₂ O piejaukums	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.9.2. CO NDIR CO ₂ un H ₂ O piejaukums	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.10.1. FID kalibrēšana THC FID optimizēšana un THC FID pārbaude	Kalibrēt, optimizēt un noteikt CH₄ reakciju: veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes. Pārbaudīt CH₄ reakciju: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 185 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

Kalibrēšanas vai pārbaudes veids	Minimālais biežums ^(*)
8.1.10.2. Neapstrādātas izplūdes <i>FID</i> O_2 gāzes piejaukums	Attiecībā uz visiem <i>FID</i> analizatoriem: veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes. Attiecībā uz <i>THC FID</i> analizatoriem: veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes, kā arī pēc <i>FID</i> optimizēšanas saskaņā ar 8.1.10.1.
8.1.10.3. Nemetāna nošķirēja iespiešanās	Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 185 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.11.1. <i>CLD</i> CO_2 un H_2O dzēšana	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.11.3. <i>NDUV</i> <i>HC</i> un H_2O piejaukums	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.11.4. Dzesēšanas vannas NO_2 iespiešanās (dzesētājs)	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.11.5. NO_2 pārveidotāja par NO pārveidošana	Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.12.1. <i>PM</i> atlikums un svēršana	Neatkarīga pārbaude: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Nulles, kalibrēšanas un atsaucē parauga pārbaudes: 12 stundās pēc svēršanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

(*) Veikt kalibrēšanu un pārbaudes biežāk atbilstīgi mērīšanas sistēmas ražotāja instrukcijām un pamatotam inženiertehniskajam atzinumam.

(b) CVS pārbaude nav jāveic sistēmām, kas atbilst $\pm 2\%$, pamatojoties uz ievērojamo gaisa, degvielas un atšķaidīto izplūdes gāzu oglekļa vai skābekļa ķīmisko līdzsvaru.

8.1.3. Precizitātes, atkārtojamības un trokšņa pārbaude

Atsevišķu instrumentu veiktspējas vērtības, kas norādītas 9.3. tabulā, ir pamats instrumenta precizitātes, atkārtojamības un tā radītā trokšņa noteikšanai.

Instrumenta precizitāte, atkārtojamība vai tā radītais trokšnis nav jāpārbauda. Tomēr šo pārbaudi jāņem vērā, lai noteiktu specifiskās jaunas instrumenta, pārbaudītu jauna instrumenta veiktspēju, kad tas tiek nodots ekspluatācijā, vai novērstu ar esošo instrumentu saistītās problēmas.

8.1.4. Linearitātes pārbaude

8.1.4.1. Piemērošanas joma un biežums

Linearitātes pārbaudi veic attiecībā uz katru 8.2. tabulā minēto mērīšanas sistēmu vismaz tik bieži, kā norādīts tabulā, saskaņā ar mērīšanas sistēmas ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Linearitātes pārbaudes mērķis ir noteikt, vai mērīšanas sistēma proporcionāli reaģē aktuālajā mērījumu diapazonā. Linearitātes pārbaudi veido vismaz 10 etalonvērtību sēriju iekļaušana mērīšanas sistēmā, ja vien nav noteikts citādi. Mērīšanas sistēma nosaka katras etalonvērtības kvantitāti. Izmērītās vērtības kopīgi salīdzina ar etalonvērtībām, izmantojot mazāko kvadrātu lineāro regresiju un šā punkta 8.2. tabulā norādītos linearitātes kritērijus.

8.1.4.2. Veiktspējas prasības

Ja mērīšanas sistēma neatbilst 8.2. tabulā norādītajiem piemērojamajiem linearitātes kritērijiem, nepilnību novērš, atbilstīgi vajadzībām atkārtoti kalibrējot komponentus, veicot to tehnisko apkopi vai tos aizvietojo. Linearitātes pārbaudi veic atkārtoti pēc nepilnības novēršanas, lai nodrošinātu mērīšanas sistēmas atbilstību linearitātes kritērijiem.

8.1.4.3. Procedūra

Izmanto šādu linearitātes pārbaudes protokolu:

- mērīšanas sistēmu darbina, nodrošinot tai noteiktu temperatūru, spiedienu un plūsmas;

- b) instrumentu iestata uz nulli, iekļaujot nulles signālu, tāpat kā pirms emisiju testa. Attiecībā uz gāzes analizatoriem izmanto atbilstīgu nulles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punkta specifikācijām, un to ievada tieši analizatora pieslēgvietā;
- c) instrumentu normalizē, ievadot marķiera signālu, tāpat kā pirms emisiju testa. Attiecībā uz gāzes analizatoriem izmanto atbilstīgu standartgāzi, kas atbilst 9.5.1. punkta specifikācijām, un to ievada tieši analizatora pieslēgvietā;
- d) pēc instrumenta marķēšanas, nulli pārbauda ar to pašu signālu, kas ir izmantots šā punkta b) apakšpunktā. Pamatojoties uz nulles nolasījumu, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai noteiktu, vai pirms pārēšanas uz nākamo posmu instrumentu atiestatīt vai atkārtoti normalizēt;
- e) attiecībā uz visiem izmēritajiem daudzumiem izmanto ražotāja ieteikumus un pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai atlasītu etalonvērtības y_{refi} , kas aptver visu vērtību diapazonu, kāds ir sagaidāms emisiju testēšanas laikā, tādējādi novēršot vajadzību ekstrapolēt ārpus šīm vērtībām. Kā vienu no linearitātes pārbaudes etalonvērtībām atlasa nulles atsaucē signālu. Attiecībā uz autonoma spiediena un temperatūras linearitātes pārbaudēm atlasa vismaz trīs etalonvērtības. Attiecībā uz visām pārējām linearitātes pārbaudēm atlasa vismaz desmit etalonvērtības;
- f) lai izvēlētos secību, kādā tiks ievadītas etalonvērtības, izmanto instrumenta ražotāja ieteikumus un pamatotu inženiertehnisko atzinumu;
- g) atsaucē vērtības ģenerē un ievieš atbilstīgi 8.1.4.4. punktam. Attiecībā uz gāzes analizatoriem izmanto gāzes koncentrācijas, par kurām ir zināms, ka uz tām attiecas 9.5.1. punktā paredzētās specifikācijas, un tās ievada tieši analizatora pieslēgvietā;
- h) instrumentam ļauj nostabilizēties, kamēr tas mēra etalonvērtību;
- i) ar pieraksta frekvenci, kas ir vismaz minimālā frekvence, kā norādīts 9.2. tabulā, 30 s laikā mēra etalonvērtības un reģistrē pierakstīto vērtību vidējo aritmētisko $\bar{y}_i$;
- j) atkārtoti šā punkta g) līdz i) apakšpunktā noteiktos pasākumus līdz brīdim, kad ir izmērītas visas standartvērtības;
- k) vidējos aritmētiskos $\bar{y}_i$ un etalonvērtības y_{refi} izmanto, lai aprēķinātu mazāko kvadrātu lineārās regresijas parametrus un statistiskās vērtības ar mērķi salīdzināt 8.2. tabulā norādītos minimālos veikspējas kritērijus. Izmanto 4.b pielikuma A.2. papildinājuma A.2. punktā aprakstītos aprēķinus.

8.1.4.4. Standartsignāli

Šajā punktā ir aprakstītas ieteicamās metodes etalonvērtību ģenerēšanai šīs iedaļas 8.1.4.3. punktā paredzētajam linearitātes pārbaudes protokolam. Izmanto etalonvērtības, kas simulē faktiskās vērtības, vai ievieš faktisku vērtību un to mēra ar standartmērījumu sistēmu. Pēdējā gadījumā etalonvērtība ir vērtība, par kuru ir ziņojusi standartmērījumu sistēma. Etalonvērtības un etalonmērījumu sistēmas ir starptautiski reģistrējamas.

Attiecībā uz temperatūras mērījumu sistēmām ar sensoriem, piemēram, termopāriem, RTD un termistoriem, linearitātes pārbaudi var veikt, atdalot no sistēmas sensoru un tā vietā izmantojot simulatoru. Vajadzības gadījumā izmanto simulatoru, kas ir kalibrēts autonomi un kam ir kompensēts aukstais lodējums. Starptautiski reģistrējama simulatora temperatūrai pielāgota nenoteiktība ir mazāka par 0,5 % no maksimālās darba temperatūras T_{max} . Ja izmanto šo iespēju, ir jālieto sensori, kuri saskaņā ar piegādātāja sniegto informāciju ir precīzāki par 0,5 % no T_{max} salīdzinājumā ar to standarta kalibrēšanas likni.

8.1.4.5. Mērījumu sistēmas, kurām ir vajadzīga linearitātes pārbaude

Šā punkta 8.2. tabulā ir norādītas sistēmas, kurām ir vajadzīga linearitātes pārbaudes. Uz šo tabulu attiecas turpmāk norādītie noteikumi.

- a) Ja instrumenta ražotājs iesaka vai balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu, linearitātes pārbaudi veic biežāk.
- b) "min" attiecas uz linearitātes pārbaudē izmantoto minimālo etalonvērtību.

Jāņem vērā, ka atkarībā no signāla šī vērtība var būt nulle vai negatīva vērtība.

- c) "max" parasti attiecas uz linearitātes pārbaudē izmantoto maksimālo etalonvērtību. Piemēram, attiecībā uz gāzu dalītājiem, $x_{\max}$ ir nedalītās, neatšķaidītās standartgāzes koncentrācija. Turpmāk norādīti īpaši gadījumi, kuros "max" attiecas uz atšķirīgu vērtību:
- i) PM atlikuma linearitātes pārbaudes gadījumā $m_{\max}$ attiecas uz PM filtra tipisko masu;
 - ii) griezes momenta linearitātes pārbaudes gadījumā $T_{\max}$ attiecas uz ražotāja noteikto testējamā motora ar lielāko griezes momentu motora augstāko griezes momenta vērtību.
- d) Norādītie diapazoni ir iekļaujoši. Piemēram, norādītais diapazons 0,98–1,02 attiecībā uz stāvumu a_1 nozīmē, ka $0,98 \leq a_1 \leq 1,02$.
- e) Šīs linearitātes pārbaudes neattiecas uz sistēmām, kurām piemēro plūsmas ātruma pārbaudi attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzi saistībā ar propāna pārbaudi, kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā, vai sistēmām, kuras atbilst $\pm 2\%$, pamatojoties uz ieplūdes gaisa, degvielas un izplūdes gāzu oglekļa vai skābekļa ķīmisko līdzsvaru.
- f) Atbilstību a_1 kritērijam šo daudzumu gadījumā nodrošina tikai tad, ja ir vajadzīga absolūtā daudzuma vērtība, pretēji signālam, kas ir tikai lineāri proporcionāls faktiskajai vērtībai.
- g) Autonomās temperatūras ietver motora temperatūras un apkārtējās vides apstākļus, ko izmanto, lai iestatītu vai pārbaudītu motora stāvokļus, temperatūras, kuras izmanto, lai testa sistēmā iestatītu vai pārbaudītu kritiskos apstākļus, un temperatūras, kuras izmanto emisiju aprēķinos:
- i) ir jāveic šo temperatūru linearitātes pārbaudes; gaisa ieplūde, pēcspārdes gultne(-es) (attiecībā uz motoriem, kurus testē ar pēcspārdes ierīcēm ciklos ar aukstās palaišanas kritērijiem), atšķaidīšanas gaiss PM parauga ņemšanai (CVS, dubultās atšķaidīšanas un daļējas plūsmas sistēmām), PM paraugs, dzesētāja paraugs (attiecībā uz gāzveida paraugu ņemšanas sistēmām, kuras paraugu žāvēšanai izmanto dzesētājus);
 - ii) šīs temperatūras linearitātes pārbaudes ir jāveic tikai tad, ja to norādījis motora ražotājs; degvielas ieplūde, testēšanas telpas uzpūtes gaisa dzesētāja gaisa izplūde (attiecībā uz motoriem, kurus testē ar testēšanas telpas siltummaini, kas simulē transportlīdzekļa/mašīnas uzpūtes gaisa dzesētāju), testēšanas telpas uzpūtes gaisa dzesētāja dzesēšanas šķidruma ieplūde (attiecībā uz motoriem, kurus testē ar testēšanas telpas siltummaini, kas simulē transportlīdzekļa/mašīnas uzpūtes gaisa dzesētāju), eļļa eļļtverī, dzesēšanas šķidrums pirms termostata (attiecībā uz motoriem, kurus dzesē ar šķidrumu).
- h) Autonomie spiedienu ietver motora spiedienus un apkārtējās vides apstākļus, ko izmanto, lai iestatītu vai pārbaudītu motora stāvokļus, spiedienus, kurus izmanto, lai testa sistēmā iestatītu vai pārbaudītu kritiskos apstākļus, un spiedienus, kurus izmanto emisiju aprēķinos:
- i) veicamās spiediena linearitātes pārbaudes ir šādas: gaisa ieplūdes ierobežojums, izplūdes pretspiediens, barometrs, CVS ieplūdes manometriskais spiediens (ja to mēra, izmantojot CVS), dzesētāja paraugs (attiecībā uz gāzveida paraugu ņemšanas sistēmām, kuras paraugu žāvēšanai izmanto dzesētājus);
 - ii) spiediena linearitātes pārbaudes, kas ir jāveic tikai tad, ja to norādījis motora ražotājs: testēšanas telpas uzpūtes gaisa dzesētāja un savienojošās caurules spiediena kritums (attiecībā uz motoriem ar turbo-pūti, kurus testē ar testēšanas telpas siltummaini, kas simulē transportlīdzekļa/mašīnas uzpūtes gaisa dzesētāju), degvielas ieplūde un degvielas izplūde.

8.2. tabula

Mērijumu sistēmas, kurām ir vajadzīga linearitātes pārbaude

Mērijumu sistēma	Daudzums	Minimālais pārbaudžu biežums	Linearitātes kritēriji			
			$ x_{\min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 $	a	SEE	r^2
Motora apgriezienu skaits	n	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 0,05\% n_{\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\% n_{\max}$	$\geq 0,990$
Motora griezes moments	T	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1\% T_{\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\% T_{\max}$	$\geq 0,990$
Degvielas plūsmas ātrums	q_m	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1\% q_{m,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\% q_{m,\max}$	$\geq 0,990$

Mērījumu sistēma	Dau- dzums	Minimālais pārbaugu biežums	Linearitātes kritēriji			
			$ x_{\min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 $	a	SEE	r^2
Ieplūdes gaisa ātrums	q_v	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrums	q_v	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrums	q_v	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas ātrums	q_v	185 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Paraugu partijas plūsmas ātrumi	q_v	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Gāzu dalītāji	x/x_{span}	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 0,5 \% x_{\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% x_{\max}$	$\geq 0,990$
Gāzu analiza- tori	x	35 dienās pirms testēšanas	$\leq 0,5 \% x_{\max}$	0,99-1,01	$\leq 1 \% x_{\max}$	$\geq 0,998$
PM atlikums	m	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% m_{\max}$	0,99-1,01	$\leq 1 \% m_{\max}$	$\geq 0,998$
Autonomie spiedieni	p	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% p_{\max}$	0,99-1,01	$\leq 1 \% p_{\max}$	$\geq 0,998$
Autonomās temperatūras signālu pārvēšana no analogā formāta digitā- lajā formātā	T	370 dienās pirms testēšanas	$\leq 1 \% T_{\max}$	0,99-1,01	$\leq 1 \% T_{\max}$	$\geq 0,998$

8.1.5. Nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcija un atjaunināšanas/reģistrēšanas pārbaude

Šajā iedaļā ir aprakstīta vispārējā nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcijas un atjauninājumu reģistrēšanas pārbaudes procedūra. Informāciju par kompensācijas tipa analizatoriem skatīt 8.1.6. punktā.

8.1.5.1. Darbības joma un biežums

Šo pārbaudi veic pēc nepārtrauktai paraugu ņemšanai izmantota gāzes analizatora uzstādīšanas vai aizvietošanas. Šo pārbaudi veic arī tad, ja ir veikta sistēmas rekonfigurācija, kas maina sistēmas reakciju. Šī pārbaude ir jāveic attiecībā uz nepārtraukta darba gāzes analizatoriem, kurus izmanto īslaicīgajā vai pakāpeniskajā modālajā testēšanā, bet tā nav jāveic attiecībā uz gāzes paraugu partiju analizatoru sistēmām, kuras izmanto tikai diskrētā režīma testēšanā.

8.1.5.2. Mērīšanas principi

Ar šā testa palīdzību pārbauda to, vai atjaunināšanas un reģistrēšanas frekvences atbilst vispārējai sistēmas reakcijai uz straujām koncentrāciju vērtību izmaiņām tajā pašā paraugu ņemšanas zondē. Gāzes analizatoru sistēmas optimizē, lai to vispārējā reakcija uz straujām koncentrācijas izmaiņām tiktu atjaunināta un reģistrēta pienācīgā frekvencē, tādējādi novēršot informācijas zudumus. Ar šī testa palīdzību arī pārbauda, vai nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas nodrošina atbilstību minimālajam reakcijas laikam.

Sistēmas iestatījumi reakcijas laika novērtēšanai ir tieši tādi paši kā testa mērījumu laikā (piem., spiediens, plūsmas ātrumi, analizatora filtra parametri un viss pārējais, kas ietekmē reakcijas laiku). Reakcijas laika noteikšanu veic, ievadot gāzi tieši paraugu ņemšanas zondes ievadā. Gāzu maiņai paredzēto ierīču specifikācijās paredzēts, ka gāzes palaišanu veic mazāk nekā 0,1 sekundē. Testā izmantoto gāzu ietekmē koncentrācija mainās vismaz par 60 % no pilnas skalas (FS).

Reģistrē katra atsevišķā gāzes komponenta koncentrācijas apliecinājumu.

8.1.5.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

- a) Sistēmas reakcijas laiks ir ≤ 10 s ar pieauguma laiku $\leq 2,5$ s vai pieauguma un krituma laiku ≤ 5 s attiecībā uz visiem mēritajiem komponentiem (CO , NO_x , CO_2 un HC) un visos izmantotajos diapazonos. Izmantojot NMC, lai izmēritu NMHC, sistēmas reakcijas laiks var pārsniegt 10 s.

Pirms A.7. un A.8. papildinājumā paredzēto emisiju aprēķinu veikšanas visi dati (koncentrācija, degvielas un gaisa plūsmas) ir jānolūkina par to izmēritajiem reakcijas laikiem.

- b) Lai apliecinātu pieņemamu atjaunināšanu un reģistrēšanu attiecībā uz sistēmas vispārējo reakciju, sistēma atbilst kādam no turpmāk izklāstītajiem kritērijiem:

- i) vidējā pieauguma laika un frekvences, pie kuras sistēma reģistrē un atjaunina koncentrāciju, reizinājums ir vismaz 5. Jebkurā gadījumā vidējais pieauguma laiks nepārsniedz 10 s;
- ii) frekvence, pie kuras sistēma reģistrē koncentrāciju, ir vismaz 2 Hz (sk. arī 9.2. tabulu).

8.1.5.4. Procedūra

Lai pārbaudītu katras nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakciju, izmanto turpmāk aprakstīto procedūru.

- a) Attiecībā uz instrumenta iestatīšanu rīkojas atbilstīgi analizatora sistēmas ražotāja publicētajām iedarbināšanas un darbināšanas instrukcijām. Lai optimizētu veikspēju, mērījumu sistēmu pielāgo atbilstīgi vajadzībām. Šo pārbaudi veic, analizatoram darbojoties tādā pašā režīmā kā emisiju testēšanas gadījumā. Ja analizatora paraugu ņemšanas sistēmu izmanto arī citi analizatori un ja gāzes plūsma uz citiem analizatoriem ietekmē sistēmas reakcijas laiku, šā pārbaudes testa veikšanas laikā iedarbina un darbina pārējos analizatorus. Šo pārbaudes testu var veikt attiecībā uz vairākiem analizatoriem, kuri vienlaikus izmanto vienu un to pašu paraugu ņemšanas sistēmu. Ja emisiju testēšanas laikā izmanto analoģos vai reālā laika digitālos filtrus, tos darbina tādā pašā veidā kā šīs pārbaudes laikā.
- b) Attiecībā uz aprīkojumu, kas ir izmantots, lai apstiprinātu sistēmas reakcijas laiku, starp visiem savienojumiem ieteicams izmantot minimālā garuma gāzes pārvades caurules, nulles gaisa avotu savienot ar vienu ātrdarbīgas trīscelšu vārpstas ievadu (2 ievadi, 1 izvads), lai regulētu nulles gāzes un standartgāzu maisījumu plūsmu uz paraugu ņemšanas sistēmas zondes ieplūdes atveri vai T veida savienotājelementu līdzās zondes izvadam. Parasti gāzes plūsmas ātrums ir lielāks par zondes paraugu plūsmas ātrumu, un liekais daudzums tiek izvadīts pa zondes ievadu. Ja gāzes plūsmas ātrums ir mazāks par zondes plūsmas ātrumu, pielāgo gāzes koncentrācijas, lai ņemtu vērā atšķaidīšanu, ko rada zondē ieplūdušais apkārtējais gaiss. Var izmantot bināras vai no vairākām gāzēm sastāvošas standartgāzes. Lai sajauktu standartgāzes, var izmantot gāzu sajaukšanas ierīci. Sajaucot standartgāzes, kas ir atšķaidītas ar N_2 , ar standartgāzēm, kas ir sajauktas ar gaisu, ieteicams izmantot gāzu sajaukšanas ierīci.

Izmantojot gāzu dalītāju, $\text{NO}-\text{CO}-\text{CO}_2-\text{C}_3\text{H}_8-\text{CH}_4$ (N_2 balance) standartgāzi sajauc ar NO_2 , līdzsvarojošu attīrītu sintētisko gaisu, ievērojot vienādas proporcijas. Attiecīgos gadījumos var izmantot arī standarta bināras standartgāzes, aizstājot sajauktu $\text{NO}-\text{CO}-\text{CO}_2-\text{C}_3\text{H}_8-\text{CH}_4$ līdzsvarojošu N_2 standartgāzi. Šādā gadījumā katram analizatoram veic atsevišķu reakcijas testu. Gāzes dalītāja izvadi savieno ar citu trīscelšu vārsta ievadi. Vārsta izvade ir savienota ar pārpildi gāzes analizatora sistēmā zondē vai pārpildi starp zondi un pārvades cauruli uz visiem analizatoriem, kuri tiek pārbaudīti. Izmanto uzstādījumus, kas ļauj izvairīties no spiediena pulsācijām, ko izraisa plūsmas apturēšana, sajaukot gāzes. Jebkuru no šīm gāzes sastāvdaļām, ja tā šīs pārbaudes kontekstā neattiecas uz analizatoriem, izlaiž. Citā gadījumā ir atļauta atsevišķu gāzu pudeļu izmantošana un atsevišķa reakcijas laiku mērīšana.

- c) Datu vākšanu veic šādi:

- i) vārstu pārslēdz, lai sāktu nulles gāzes plūsmu;
- ii) ļauj notikt stabilizācijai, ņemot vērā transportēšanas kavējumus un lēnākā analizatora pilnīgu reakciju;
- iii) datu reģistrēšanu sāk, ievērojot tādu pašu frekvenci kā emisiju testēšanas laikā. Katra reģistrētā vērtība ir analizatora izmērīta unikāla atjaunināta koncentrācija. Reģistrēto vērtību mainīšanai nedrīkst izmantot interpolāciju vai filtrēšanu;
- iv) vārstu pārslēdz, lai ļautu sajauktajām standartgāzēm plūst uz analizatoriem. Šo laiku reģistrē kā t_0 ;
- v) paredz laiku transportēšanas kavējumam un pilnīgai lēnākā analizatora reakcijai;

vi) plūsmu pagriež, lai ļautu nulles gāzei plūst uz analizatoru. Šo laiku reģistrē kā t_{100} ;

vii) paredz laiku transportēšanas kavējumiem un pilnīgai lēnākā analizatora reakcijai;

viii) šā punkta c) apakšpunkta iv) līdz vii) punktā noteiktos pasākumus atkārt, lai reģistrētu septiņus pilnus ciklus, kuru nobeigumā nulles gāze plūst uz analizatoriem;

ix) reģistrēšanu pārtrauc.

8.1.5.5. Veiktspējas novērtēšana

Šīs iedaļas 8.1.5.4. punkta c) apakšpunktā minētos datus izmanto, lai aprēķinātu vidējo pieauguma laiku T_{10-90} attiecībā uz katru analizatoru.

a) Ja ir pieņemts lēmums apliecināt atbilstību šīs iedaļas 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta i) punktam, ir jāpiemēro turpmāk izklāstītā procedūra. Pieauguma laikus (izteikti sekundēs) reizina ar to attiecīgajām reģistrēšanas frekvencēm hercos (1/s). Katra rezultāta vērtība ir vismaz 5. Ja vērtība ir mazāka par 5, palielina reģistrēšanas frekvenci vai pielāgo plūsmas, vai maina paraugu ņemšanas sistēmas uzbūvi, lai atbilstīgi vajadzībām palielinātu pieauguma laiku. Lai palielinātu pieauguma laiku, var konfigurēt arī digitālos filtrus.

b) Ja ir pieņemts lēmums apliecināt atbilstību šīs iedaļas 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta ii) punktam atbilstības apliecināšana 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta ii) punkta prasībām ir uzskatāma par pietiekamu.

8.1.6. Reakcijas laika pārbaude attiecībā uz kompensācijas tipa analizatoriem

8.1.6.1. Piemērošanas joma un biežums

Šo pārbaudi veic, lai noteiktu nepārtraukta darba gāzes analizatora reakciju, viena analizatora reakciju kompensējot ar cita analizatora reakciju, lai noteiktu gāzveida emisiju daudzumu. Šīs pārbaudes vajadzībām ūdens tvaikus uzskata par gāzveida sastāvdaļu. Šī pārbaude ir jāveic attiecībā uz nepārtraukta darba gāzes analizatoriem, kurus izmanto īslaicīgajā vai pakāpeniskajā modālajā testēšanā. Šī pārbaude nav jāveic attiecībā uz paraugu partiju gāzes analizatoru sistēmām, kuras izmanto tikai diskrētā režīma testēšanā. Šī pārbaude nav piemērojama korekcijai attiecībā uz ūdeni, kas aizvadīts no parauga pēcapstrādes laikā, un tā nav piemērojama NMHC noteikšanai no THC un CH₄, kas minēta A.7. un A.8. papildinājumā attiecībā uz emisiju aprēķiniem. Šo pārbaudi veic pēc sākotnējās uzstādīšanas (t. i., testēšanas telpas nodošanas ekspluatācijā). Pēc plašas tehniskās apkopes var piemērot 8.1.5. punktu, lai pārbaudītu vienoto reakciju, ar nosacījumu, ka jebkuram aizstātajam komponentam kādā brīdī ir veikta mitrinātas vienotas reakcijas pārbaude.

8.1.6.2. Mērīšanas principi

Šī procedūra nodrošina laika korekcijas un nepārtraukti kombinētu gāzes mērījumu vienotās reakcijas pārbaudi. Šīs procedūras vajadzībām ir jānodrošina, lai visi kompensācijas algoritmi un mitruma korekcijas būtu aktivizētas.

8.1.6.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Prasība attiecībā uz vispārējo reakcijas laiku un pieauguma laiku, kas paredzēta 8.1.5.3. punkta a) apakšpunktā, ir spēkā arī attiecībā uz kompensācijas tipa analizatoriem. Turklāt, ja reģistrēšanas frekvence atšķiras no nepārtraukti kombinēta/kompensēta signāla atjaunināšanas frekvences, 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta i) punktā paredzētās pārbaudes vajadzībām izmanto zemāko no šīm divām frekvencēm.

8.1.6.4. Procedūra

Ir jāizmanto visas 8.1.5.4. punkta a) līdz c) apakšpunktā paredzētās procedūras. Turklāt, ja izmanto kompensācijas algoritmu, kura pamatā ir izmērītais ūdens tvaiks, ir jāizmēra arī ūdens tvaika reakcijas un pieauguma laiks. Šādā gadījumā vismaz viena no izmantotajām kalibrēšanas gāzēm (izņemot NO₂) ir jāmitrina turpmāk aprakstītajā veidā.

Ja sistēma ūdens novadīšanai no parauga gāzes neizmanto parauga žāvētāju, standartgāzi mitrina, gāzes maisījumu novadot caur slēgtu trauku, kas mitrina gāzi, līdz tā sasniedz augstāko parauga rasas punktu, kurš ir noteikts emisijas paraugu ņemšanas laikā, barbotējot gāzi caur destilētu ūdeni. Ja sistēma testēšanas laikā izmanto parauga žāvētāju, kam ir veikts parauga žāvētāja pārbaudes tests, mitrinātu gāzu maisījumu

var ievadīt leļpus parauga žāvētāja, barbotējot to caur destilētu ūdeni slēgtā traukā pie $25 \pm 10^\circ\text{C}$ vai temperatūras, kas pārsniedz rasas punktu. Visos gadījumos nodrošina, ka leļpus traukam mitrinātās gāzes temperatūra ir vismaz par 5°C augstāka par tās vietējo rasas punktu vadā. Jāņem vērā, ka gadījumā, ja šīs pārbaudes kontekstā kāda no šīm gāzes sastāvdaļām neattiecas uz analizatoriem, to var izlaist. Ja uz kādu no gāzes sastāvdaļām neattiecas ūdens kompensācija, šo analizatoru reakcijas pārbaudi var veikt bez mitrināšanas.

8.1.7. Motora parametru un apkārtējās vides apstākļu mērīšana

Motora ražotājs piemēro iekšējās kvalitātes procedūras, kas atbilst atzītiem valsts vai starptautiskajiem standartiem. Pretējā gadījumā piemērojamas turpmāk izklāstītās procedūras.

8.1.7.1. Griezes momenta kalibrēšana

8.1.7.1.1. Darbības joma un biežums

Veicot sākotnējo uzstādīšanu vai pēc plašas tehniskās apkopes veic visu griezes momenta mērījumu sistēmu, tostarp dinamometra griezes momenta mērījumu slodzes devēju un sistēmu, kalibrēšanu, cita starpā izmantojot standartspēku vai sviras pleca garumu kopā ar pašsvaru. Kalibrēšanas atkārtošana izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Linearizējot griezes momenta sensora rezultātus, ņem vērā griezes momenta slodzes devēja ražotāja instrukcijas. Ir atļautas arī citas kalibrēšanas metodes.

8.1.7.1.2. Pašsvara kalibrēšana

Šī metode piemēro zināmu spēku, sviras pleca garumā zināmos attālumos piekarot zināma svara atsvarus. Nodrošina, ka atsvaru sviras plecs ir perpendikulārs gravitācijai (t. i., horizontāls) un perpendikulārs dinamometra rotācijas asij. Attiecībā uz katru piemērojamo griezes momenta mērījumu diapazonu piemēro vismaz sešas kalibrēšanas atsvara kombinācijas, izvietojot atsvarus diapazonā ar aptuveni vienādiem attālumiem citam no citā. Lai samazinātu berzes statisko histerēzi, dinamometru kalibrēšanas laikā svārsta vai rotē. Katra atsvara spēku nosaka, reizinot tā starptautiski atzīto masu ar vietējo zemes gravitācijas paātrinājumu.

8.1.7.1.3. Deformācijas mērītājs vai gredzenveida dinamometra kalibrēšana

Šī metode paredz spēka piemērošanu, piekarot atsvarus pie sviras pleca (šos atsvarus un to sviras pleca garumu neizmanto kā daļu no standarta griezes momenta noteikšanas) vai darbinot dinamometru pie dažādiem griezes momentiem. Attiecībā uz katru piemērojamo griezes momenta mērījumu diapazonu piemēro vismaz sešas spēka kombinācijas, izvietojot svaru spēka vienības diapazonā ar aptuveni vienādiem attālumiem citam no cita. Lai samazinātu berzes statisko histerēzi, dinamometru kalibrēšanas laikā svārsta vai rotē. Šajā gadījumā standarta griezes momentu nosaka, standarta mērītāja (piem., deformācijas mērītāja vai gredzenveida dinamometra) spēka rezultātus reizinot ar faktisko sviras pleca garumu, ko nosaka, mērot no punkta, kurā ir veikts spēka mērījums, līdz dinamometra rotācijas asij. Nodrošina, lai šis garums tiktu mērīts perpendikulāri standarta mērītāja mērījumu asij un perpendikulāri dinamometra rotācijas asij.

8.1.7.2. Spiediena, temperatūras un rasas punkta kalibrēšana

Veicot sākotnējo uzstādīšanu, instrumentus kalibrē spiediena, temperatūras un rasas punkta mērīšanai. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

Attiecībā uz temperatūras mērījumu sistēmām ar termopāriem, RTD vai termistoru sensoriem sistēmas kalibrēšanu veic atbilstīgi 8.1.4.4. punktā sniegtajam aprakstam attiecībā uz linearitātes pārbaudi.

8.1.8. Ar plūsmu saistīti mērījumi

8.1.8.1. Degvielas plūsmas kalibrēšana

Degvielas plūsmas mērītājus kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

8.1.8.2. Ieplūdes gaisa plūsmas kalibrēšana

Ieplūdes gaisa plūsmas mērītājus kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

8.1.8.3. Izplūdes gāzu plūsmas kalibrēšana

Izplūdes gāzu plūsmas mērītājus kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

8.1.8.4. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas (CVS) kalibrēšana

8.1.8.4.1. Pārskats

- a) Šajā iedaļā ir aprakstīts, kā kalibrēt plūsmas mērītājus attiecībā uz atšķaidīto izplūdes gāzu konstantā tilpuma parauga ņemšanas (CVS) sistēmām.
- b) Šo kalibrēšanu veic, kamēr plūsmas mērītāju uzstāda tā pastāvīgajā stāvoklī. Šo kalibrēšanu veic pēc tam, kad ir mainīta jebkura plūsmas konfigurācijas daļa augšpus vai leļpus plūsmas mērītājam, kas var ietekmēt plūsmas mērītāja kalibrāciju. Šo kalibrēšanu veic sākotnējās CVS uzstādīšanas laikā un ikreiz, kad koriģējoši pasākumi nenovērš nespēju nodrošināt atbilstību 8.1.8.5. punktā paredzētās atšķaidītas izplūdes gāzes plūsmas pārbaudes (t. i., propāna pārbaudes) prasībām.
- c) CVS plūsmas mērītāju kalibrē, izmantojot standarta plūsmas mērītāju, piemēram, zemspāņas Venturi caurules plūsmas mērītāju, gara rādiusa plūsmas mērspauslu, netraucētas pieejas sprauslu, laminārās caurplūdes elementu, kritiskās plūsmas Venturi caurules kopu vai ultraskaņas plūsmas mērītāju. Izmanto tādu standarta plūsmas mērītāju, kas ziņo par daudzumiem, kuri atbilst starptautiskajiem standartiem $\pm 1\%$ nenoteiktības robežās. Šo standarta plūsmas mērītāja reakciju izmanto kā etalonvērtību CVS plūsmas mērītāja kalibrēšanai.
- d) Nedrīkst izmantot augšupēju aizsargu vai citu ierobežojumu, kas varētu ietekmēt plūsmu aiz standarta plūsmas mērītāja, izņemot gadījumus, kad plūsmas mērītājs ir kalibrēts ar šādu ierobežojumu.
- e) Kalibrēšanas secība, kas ir aprakstīta 8.1.8.4. punktā, attiecas uz pieeju, kuras pamatā ir molārā bāze. Informāciju par atbilstīgu secību, ko izmanto pieejā, kuras pamatā ir masas bāze, skatīt 8. pielikuma 1. papildinājumā.

8.1.8.4.2. PDP kalibrēšana

Pozitīva darba tilpuma sūkni (PDP) kalibrē, lai noteiktu "plūsmas pret PDP ātrumu" vienādojumu, kurā ņemta vērā plūsmas noplūde pār hermetizācijas virsmām PDP kā PDP ievada spiediena funkcija. Attiecībā uz katru ātrumu, kurā darbinā PDP, nosaka unikālus vienādojuma koeficientus. PDP plūsmas mērītāju kalibrē šādi:

- a) sistēmu pievieno, kā norādīts 8.1. attēlā;
- b) noplūdes starp kalibrēšanas plūsmas mērītāju un PDP ir mazākas nekā $0,3\%$ no kopējās plūsmas pie mazākā kalibrētā plūsmas punkta, piemēram, pie augstākā ierobežojuma un zemākā PDP ātruma punkta;
- c) kamēr darbojas PDP, pie PDP ievada uztur nemainīgu temperatūru $\pm 2\%$ robežās no vidējās absolūtās ieplūdes temperatūras T_{in} ;
- d) PDP ātrums ir iestatīts pirmajā ātruma punktā, kurā ir paredzēts to kalibrēt;
- e) mainīgais ierobežotājs ir iestatīts atvērtā pozīcijā;
- f) lai stabilizētu sistēmu, PDP darbinā vismaz 3 min. ; pēc tam, nepārtraukti darbinot PDP, attiecībā uz katru no turpmāk norādītajiem daudzumiem reģistrē vismaz 30 sekundēs savāktu datu vidējās vērtības:
 - i) standarta plūsmas mērītāja vidējais plūsmas ātrums, $\bar{q}_{Vref}$;
 - ii) vidējā temperatūra pie PDP ievada, T_{in} ;
 - iii) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie PDP ievada, p_{in} ;
 - iv) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie PDP izvada, p_{out} ;
 - v) vidējais PDP ātrums, n_{PDP} ;
- g) attiecīgi noslēdz ierobežojošo vārstu, lai samazinātu absolūto spiedienu pie PDP ievada, p_{in} ;

- h) pasākumus, kas paredzēti 8.1.8.4.2. punkta f) un g) apakšpunktā, atkārtoti, lai reģistrētu datus vismaz 6 ierobežojošajās pozīcijās, atspoguļojot pilnu iespējamo ekspluatācijas spiedienu diapazonu pie *PDP* ievada;
- i) *PDP* kalibrē, izmantojot savāktos datus un A.7. un A.8. papildinājumā paredzētos vienādojumus;
- j) attiecībā uz katru ātrumu, kurā darbina *PDP*, atkārtoti šīs iedaļas f) līdz i) apakšpunktā paredzētos pasākumus;
- k) lai noteiktu *PDP* plūsmas vienādojumu emisiju testēšanai, izmanto 4.B pielikuma A.7. papildinājumā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai A.8. papildinājumā (uz masas bāzi pamatota pieeja) paredzētos vienādojumus;
- l) kalibrēšanu pārbauda, veicot CVS pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā;
- m) *PDP* nedrīkst izmantot, ja spiediens nesasniedz kalibrēšanas laikā testēto zemāko ieplūdes spiedienu.

8.1.8.4.3. CFV kalibrēšana

Kritiskās plūsmas Venturi cauruli (CFV) kalibrē, lai pārbaudītu tās izplūdes koeficientu C_d pie zemākā sagaidāmā statistiskā diferenciālā spiediena starp CFV ievadu un izvadu. CFV plūsmas mērītāju kalibrē šādi:

- a) sistēmu pievieno, kā norādīts 8.1. attēlā;
- b) ventilatoru ieslēdz lejpus CFV;
- c) kamēr darbojas CFV, pie CFV ievada uztur nemainīgu temperatūru $\pm 2\%$ robežās no vidējās absolūtās ieplūdes temperatūras, T_{in} ;
- d) noplūdes starp kalibrēšanas plūsmas mērītāju un CFV ir mazākas nekā 0,3 % no kopējās plūsmas pie augstākā ierobežojuma;
- e) mainīgo ierobežotāju iestata atvērtā pozīcijā; mainīgā ierobežotāja vietā var mainīt spiedienu lejup CFV, mainot ventilatora ātrumu vai nodrošinot kontrolētu noplūdi; jāņem vērā, ka dažiem ventilatoriem apstākļos bez slodzes ir piemēroti ierobežojumi;
- f) lai stabilizētu sistēmu, CFV darbina vismaz 3 min. CFV turpina darboties, un attiecībā uz katru no turpmāk norādītajiem daudzumiem reģistrē vismaz 30 sekundēs savāktu datu vidējās vērtības:
 - i) standarta plūsmas mērītāja vidējais plūsmas ātrums, $\bar{q}_{Vref}$;
 - ii) pēc izvēles — kalibrēšanas gaisa vidējais rasas punkts T_{dew} ; skatīt A.7. un A.8. papildinājumu attiecībā uz pieļaujamajiem pieņēmumiem emisiju mērījumu laikā;
 - iii) vidējā temperatūra pie Venturi caurules ievada, T_{in} ;
 - iv) vidējais statistiskais absolūtais spiediens pie Venturi caurules ievada, p_{in} ;
 - v) vidējais statistiskais diferenciālais spiediens starp CFV ievadu un CFV izvadu, Δp_{CFV} ;
- g) attiecīgi noslēdz ierobežojošo vārstu, lai samazinātu absolūto spiedienu pie CFV ievada, p_{in} ;
- h) šā punkta f) un g) apakšpunktā paredzētos pasākumus atkārtoti, lai reģistrētu vidējos datus vismaz desmit ierobežojošajās pozīcijās, lai veiktu pēc iespējas plašāka testēšanas laikā paredzamā Δp_{CFV} diapazona testēšanu; lai veiktu kalibrēšanu pie zemākajiem iespējamajiem ierobežojumiem, nav jāizslēdz kalibrēšanas komponenti vai CVS komponenti;
- i) C_d un zemāko pieļaujamo spiediena koeficientu r nosaka, kā aprakstīts A.7. un A.8. papildinājumā;
- j) C_d izmanto CFV plūsmas noteikšanai emisiju testa laikā; CFV neizmanto zemāk par zemāko atļauto r , kā paredzēts A.7. un A.8. papildinājumā;
- k) kalibrēšanu pārbauda, veicot CVS pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā;

l) ja CVS ir konfigurēta, lai vienlaikus darbinātu vairāk nekā vienu CFV, CVS ir jākalibrē kādā no turpmāk aprakstītajiem veidiem:

- i) katru CFV kombināciju kalibrē saskaņā ar šo punktu un A.7. un A.8. papildinājumu; instrukcijas par plūsmas ātrumu aprēķināšanu skatīt A.7. un A.8. papildinājumā;
- ii) katru CFV kalibrē saskaņā ar šo punktu un A.7. un A.8. papildinājumu; instrukcijas par plūsmas ātrumu aprēķināšanu skatīt A.7. un A.8. papildinājumā.

8.1.8.4.4. SSV kalibrēšana

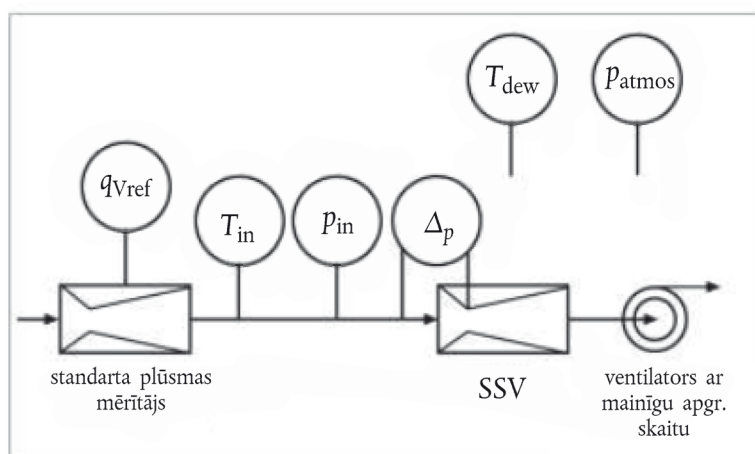
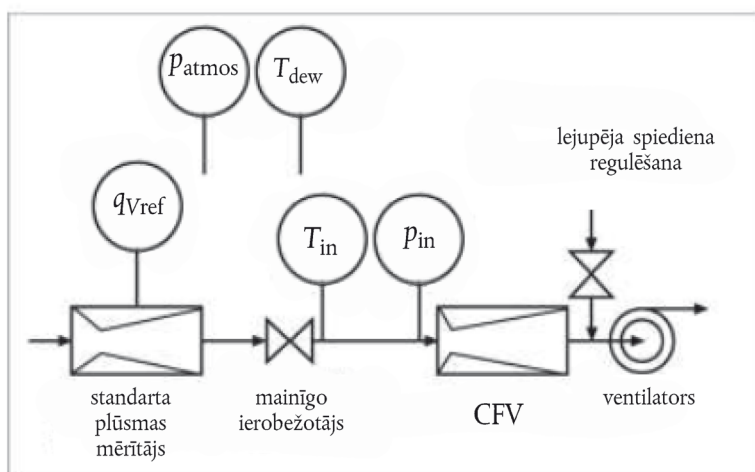
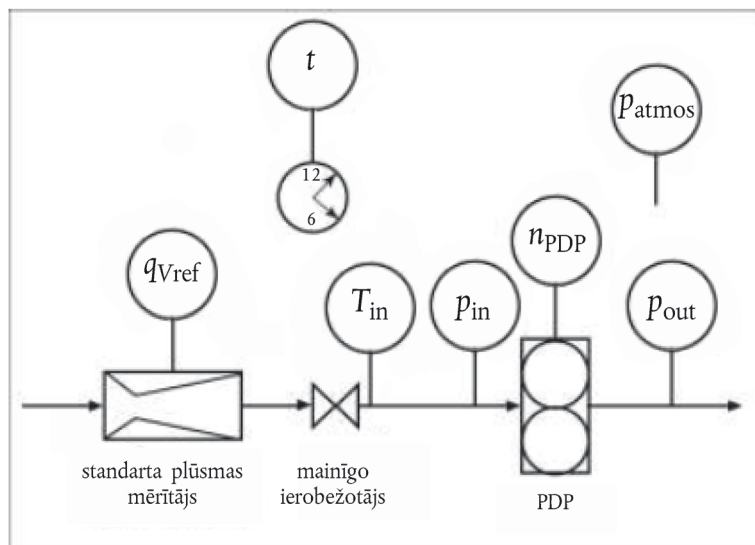
Kalibrē zemskaņas Venturi cauruli (SSV), lai noteiktu tās kalibrēšanas koeficientu, C_d , attiecībā uz sagaidāmo ieplūdes spiedienu diapazonu; SSV plūsmas mērītāju kalibrē šādi:

- a) sistēmu pievieno, kā norādīts 8.1. attēlā;
- b) ventilatoru ieslēdz leļpus SSV;
- c) noplūdes starp kalibrēšanas plūsmas mērītāju un SSV ir mazākas nekā 0,3 % no kopējās plūsmas pie augstākā ierobežojuma;
- d) kamēr darbojas SSV, pie SSV ievada uztur nemainīgu temperatūru $\pm 2\%$ robežās no vidējās absolūtās ieplūdes temperatūras T_{in} ;
- e) mainīgajam ierobežotajam vai ventilatoram ar mainīgu apgriezienu skaitu iestata plūsmas ātrumu, kas ir lielāks par testēšanas laikā sagaidāmo lielāko plūsmas ātrumu; plūsmas ātrumus nedrīkst ekstrapolēt ārpus kalibrētajām vērtībām, tāpēc ir ieteicams nodrošināt, lai Reynoldska skaitlis, Re , pie SSV sašaurinājuma lielākajā kalibrētajā plūsmas ātrumā ir lielāks par testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo Re ;
- f) lai stabilizētu sistēmu, SSV darbina vismaz 3 min.; SSV turpina darboties, un attiecībā uz katru no turpmāk norādītajiem daudzumiem reģistrē vismaz 30 sekundēs savākto datu vidējās vērtības:
 - i) standarta plūsmas mērītāja vidējais plūsmas ātrums, $\bar{q}_{Vref}$;
 - ii) pēc izvēles — kalibrēšanas gaisa vidējais rasas punkts, T_{dew} , pieļaujamos pieņēmumus skatīt A.7. un A.8. papildinājumā;
 - iii) vidējā temperatūra pie Venturi caurules ievada, T_{in} ;
 - iv) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie Venturi caurules ievada, p_{in} ;
 - v) statiskais diferenciālais spiediens starp statisko spiedienu pie Venturi caurules ievada un statisko spiedienu pie Venturi caurules sašaurinājuma, Δp_{SSV} ;
- g) attiecīgi noslēdz ierobežojošo vārstu vai samazina ventilatora apgriezienu skaitu, lai mazinātu plūsmas ātrumu;
- h) šā punkta f) un g) apakšpunktā paredzētos pasākumus atkārti, lai reģistrētu datus pie vismaz 10 plūsmas ātrumiem;
- i) C_d pret Re funkcionālo formu nosaka, izmantojot savāktos datus un A.7. un A.8. papildinājumā paredzētos vienādojumus;
- j) kalibrēšanu pārbauda, veicot CVS pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā, izmantojot jauno C_d pret Re vienādojumu;
- k) SSV izmanto tikai starp minimālajiem un maksimālajiem kalibrēšanas plūsmas ātrumiem;
- l) lai noteiktu SSV plūsmu testa laikā, izmanto 4.B pielikuma A.7. papildinājumā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai 4.B. pielikuma A.8. papildinājumā (uz masas bāzi pamatota pieeja) paredzētos vienādojumus.

8.1.8.4.5. Ultraskaņas kalibrēšana (rezervēts)

8.1. attēls

Schematiskas diagrammas attiecībā uz atšķaidītas izplūdes gāzes plūsmas CVS kalibrāciju



8.1.8.5. CVS un partijas parauga pārbaude (propāna pārbaude)

8.1.8.5.1. Ievads

a) Propāna pārbaudi izmanto kā CVS pārbaudi, lai noteiktu, vai attiecībā uz izmēritajām izplūdes gāzu vērtībām konstatējama neatbilstība. Propāna pārbaudi izmanto arī kā partijas parauga pārbaudi, lai noteiktu, vai attiecībā uz partijas paraugu ņemšanas sistēmu, kas iegūst paraugu no CVS, pastāv neatbilstība, kā aprakstīts šā punkta vi) apakšpunktā. Izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu un drošas prakses, šo pārbaudi var veikt, izmantojot gāzi, kas nav propāns, piemēram, CO₂ vai CO. Neatbilstība propāna pārbaudes prasībām var liecināt par vienu vai vairākām problēmām, kuru novēršanai ir jāveic korigējoši pasākumi, kā aprakstīts turpmākajā tekstā:

i) nepareiza analizatora kalibrēšana; FID analizatoru kalibrē atkārtoti, salabo vai aizstāj;

ii) noplūdes pārbaudes veic attiecībā uz CVS tuneli, savienojumiem, stiprinājumiem un HC paraugu ņemšanas sistēmu saskaņā ar 8.1.8.7. punktu;

iii) pārbaudi attiecībā uz neatbilstīgu sajaukšanu veic saskaņā ar 9.2.2. punktu;

iv) oglekļa dioksīda piesārņojuma pārbaudi paraugu ņemšanas sistēmā veic, kā aprakstīts 7.3.1.2. punktā;

v) izmaiņas CVS kalibrēšanā; CVS plūsmas mērītāja kalibrēšanu uz vietas veic, kā aprakstīts 8.1.8.4. punktā;

vi) citas problēmas saistībā ar CVS vai paraugu pārbaudes aparāturu vai programmatūru; pārbauda, vai attiecībā uz CVS sistēmu, CVS pārbaudes aparāturu un programmatūru nav konstatējamas neatbilstības;

b) propāna pārbaudē izmanto standartmasu vai C₃H₈ kā marķiergāzes standarta plūsmas ātrumu CVS; ja izmanto standarta plūsmas ātrumu, ņem vērā ikvienu C₃H₈ nestandarta gāzes reakciju standarta plūsmas mērītājā; skatīt A.7. papildinājumu (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai A.8. papildinājumu (uz masas bāzi pamatota pieeja), kurā aprakstīts, kā kalibrēt un izmantot konkrētus plūsmas mērītājus; veicot 8.1.8.5. punktā un A.7. un A.8. papildinājumā paredzētās darbības, nedrīkst izmantot ideālas gāzes pieņēmumu; propāna pārbaudē salīdzina iesmidzinātā C₃H₈ aprēķināto masu, izmantojot HC mērījumus, un CVS plūsmas ātruma mērījumus ar etalonvērtību.

8.1.8.5.2. Metode zināma propāna daudzuma ievadīšanai CVS sistēmā

CVS paraugu ņemšanas un analītiskās sistēmas kopējo precizitāti nosaka, ievadot noteiktu piesārņotāju gāzes masu sistēmā, tai darbojoties normālos apstākļos. Piesārņotāju analizē un masu aprēķina saskaņā ar A.7. un A.8. papildinājumu. Izmanto kādu no divām turpmāk aprakstītajām metodēm.

a) Mērīšanu, izmantojot gravimetrisko pārbaudi, veic turpmāk aprakstītajā veidā. Neliela, ar oglekļa monoksīdu vai propānu pildīta cilindra masu nosaka ar precizitāti $\pm 0,01$ g. Apmēram 5–10 minūtes CVS sistēmu darbina kā parastā izplūdes gāzes emisijas testā, oglekļa monoksīdu vai propānu iesmidzinot sistēmā. Attīrītās gāzes izplūdes daudzumu nosaka, izmantojot starpības svēršanu. Gāzes paraugu analizē ar parasto iekārtu (paraugu ņemšanas maisu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu.

b) Mērīšanu, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, veic turpmāk aprakstītajā veidā. Noteiktu daudzumu attīrītās gāzes (propāna) ievada CVS sistēmā caur kalibrētu kritisko sprauslu. Ja spiediens ievadā ir pietiekami augsts, tad plūsmas ātrums, ko regulē, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, nav atkarīgs no spiediena sprauslas izvadā (kritiskā plūsma). CVS sistēmu darbina kā parastā izplūdes gāzes emisijas testā apmēram 5 līdz 10 minūtes. Gāzes paraugu analizē ar parasto iekārtu (paraugu ņemšanas maisu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu.

8.1.8.5.3. Propāna pārbaudes sagatavošana

Propāna pārbaudi sagatavo turpmāk aprakstītajā veidā:

a) ja standarta plūsmas ātruma vietā izmanto C₃H₈ standartmasu, iegūst ar C₃H₈ piepildītu cilindru; C₃H₈ standarta cilindra masu nosaka $\pm 0,5$ % robežās no C₃H₈ apjoma, ko paredzēts izmantot;

b) attiecībā uz CVS un C₃H₈ izvēlas piemērotus plūsmas ātrumus;

- c) CVS izvēlas C_3H_8 iesmidzināšanas atveri; izvēlas tādu atveres atrašanās vietu, kas ir pēc iespējas tuvāk vietai, kurā motora izplūdes gāzes ievada CVS; C_3H_8 cilindru savieno ar iesmidzināšanas sistēmu;
- d) darbina un stabilizē CVS;
- e) paraugu ņemšanas sistēmas siltummaiņus iepriekš uzsilda vai atdzesē;
- f) uzkarstētiem un atdzesētiem komponentiem, piemēram, izplūdes gāzu parauga vadiem, filtriem, dzesētājiem un sūkņiem, ļauj nostabilizēties darba temperatūras diapazonā;
- g) attiecīgā gadījumā HC paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses noplūdes pārbaudi veic, kā aprakstīts 8.1.8.7. punktā.

8.1.8.5.4. HC paraugu ņemšanas sistēmas sagatavošana propāna pārbaudei

HC paraugu ņemšanas vakuuma puses noplūdes pārbaudi var veikt saskaņā ar šā punkta g) apakšpunktu. Ja izmanto šo procedūru, drīkst piemērot 7.3.1.2. punktā paredzēto piesārņojuma procedūru. Ja vakuuma puses noplūdes pārbaudi neveic saskaņā ar g) apakšpunktu, HC paraugu ņemšanas sistēmu iestata uz nulli, normalizē un pārbauda attiecībā uz piesārņojumu turpmāk aprakstītajā veidā:

- a) izvēlas zemāko HC analizatora diapazonu, kas attiecībā uz CVS un C_3H_8 plūsmas ātrumiem var izmērīt sagaidāmās C_3H_8 koncentrācijas;
- b) HC analizatoru iestata uz nulli, izmantojot analizatora atverē ievadīto nulles gaisu;
- c) HC analizatoru normalizē, izmantojot analizatora atverē ievadīto C_3H_8 standartgāzi;
- d) nulles gaisu pārpilda pie HC zondes vai savienotājelementā starp HC zondi un pārvades cauruli;
- e) HC paraugu ņemšanas sistēmas stabilo HC koncentrāciju mēra kā pārpildes nulles gaisa plūsmas; HC partijas mērījuma veikšanai piepilda paraugu partijas tvertni (piem., maisu) un izmēra HC pārpildes koncentrāciju;
- f) ja pārpildes HC koncentrācija pārsniedz $2 \mu\text{mol/mol}$, procedūru nedrīkst turpināt, kamēr nav novērsts piesārņojums; nosaka piesārņojuma avotu un veic korigējošus pasākumus, piemēram, attīra sistēmu vai aizstāj piesārņotās daļas;
- g) ja pārpildes HC koncentrācija nepārsniedz $2 \mu\text{mol/mol}$, šo vērtību reģistrē kā x_{HCinit} un izmanto, lai korigētu HC piesārņojumu, kā aprakstīts 4.B pielikuma A.7. papildinājumā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai 4.B pielikuma A.8. papildinājumā (uz masas bāzi pamatota pieeja).

8.1.8.5.5. Propāna pārbaudes veikšana

- a) Propāna pārbaudi veic turpmāk aprakstītajā veidā:
 - i) ja HC paraugus ņem pa partijām, pievieno tīru glabāšanas līdzekli, piemēram, izsūknētu maisu;
 - ii) HC mērinstrumentus darbina saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām;
 - iii) ja ir paredzēta korigēšana attiecībā uz HC atšķaidīšanas gaisa fona koncentrācijām, izmēra un reģistrē fona HC atšķaidīšanas gaisā;
 - iv) visas integrēšanas ierīces iestata uz nulli;
 - v) sāk paraugu ņemšanu un iedarbina visus plūsmas integrētājus;
 - vi) izraudzītajā ātrumā izlaiž C_3H_8 ; ja izmanto C_3H_8 standarta plūsmas ātrumu, sāk šī plūsmas ātruma integrēšanu;
 - vii) turpina izlaist C_3H_8 līdz brīdim, kad ir izlaists vismaz pietiekams C_3H_8 daudzums, lai nodrošinātu precīzu standarta C_3H_8 un izmērītā C_3H_8 daudzuma noteikšanu;
 - viii) C_3H_8 cilindru izslēdz un paraugu ņemšanu turpina līdz brīdim, kad ir ņemti vērā kavējumi, ko rada parauga transportēšana un analizatora reakcija;
 - ix) paraugu ņemšanu pārtrauc un visus integrētājus aptur.

b) Ja veic mērījumus, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, kā alternatīvu metodi attiecībā uz 8.1.8.5.5. punkta a) apakšpunktu propāna pārbaudei var izmantot šādu metodi:

- i) ja HC paraugus ņem pa partijām, pievieno tīru glabāšanas līdzekli, piemēram, izsūknētu maisu;
- ii) HC mērinstrumentus darbina saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām;
- iii) ja ir paredzēta koreģēšana attiecībā uz HC atšķaidīšanas gaisa fona koncentrācijām, izmēra un reģistrē fona HC atšķaidīšanas gaisā;
- iv) visas integrēšanas ierīces iestata uz nulli;
- v) C_3H_8 standarta cilindra saturu izlaiž izraudzītajā ātrumā;
- vi) sāk paraugu ņemšanu, un visiem plūsmas integrētājiem, kuri ir iedarbināti pēc HC koncentrācijas apstiprināšanas, jābūt stabiliem;
- vii) turpina izlaist cilindra saturu līdz brīdim, kad ir izlaists vismaz pietiekams C_3H_8 daudzums, lai nodrošinātu precīzu standarta C_3H_8 un izmērītā C_3H_8 daudzuma noteikšanu;
- viii) aptur visu integrētāju darbību;
- ix) C_3H_8 standarta cilindru izslēdz.

8.1.8.5.6. Propāna pārbaudes novērtēšana

Pēctesta procedūru veic šādi:

- a) ja ir izmantota paraugu partijas ņemšana, paraugu partijas analizē, tiklīdz tas ir iespējams;
- b) pēc HC analīzes veikšanas koreģē piesārņojumu un fonu;
- c) kopējo C_3H_8 masu, kuras pamatā ir CVS un HC dati, aprēķina, kā aprakstīts A.7. un A.8. papildinājumā, izmantojot C_3H_8 molāro masu, $M_{C_3H_8}$, nevis faktisko HC molāro masu, M_{HC} ;
- d) ja izmanto standartmasu (gravimetrisko metodi), cilindra propāna masu nosaka $\pm 0,5$ % robežās un C_3H_8 standartmasu nosaka, atņemot tukša cilindra propāna masu no pilna cilindra propāna masas; ja izmanto kritiskās plūsmas sprauslu (mērīšanu ar kritiskās plūsmas sprauslu), propāna masu nosaka kā plūsmas ātrumu, kas reizināts ar testa laiku;
- e) standarta C_3H_8 masu atņem no aprēķinātās masas; ja šī atšķirība ir $\pm 0,3$ % robežās no standartmasas, ir nodrošināta atbilstība CVS pārbaudes prasībām.

8.1.8.5.7. PM sekundārās atšķaidīšanas sistēmas pārbaude

Ja ir jāatkārto propāna pārbaude, lai pārbaudītu PM sekundārās atšķaidīšanas sistēmu, šīs pārbaudes vajadzībām izmanto turpmāk a) līdz d) apakšpunktā aprakstīto procedūru.

- a) HC paraugu ņemšanas sistēmu konfigurē, lai iegūtu paraugu līdzās parauga partijas glabāšanas līdzekļa (piem., PM filtra) atrašanās vietai. Ja šīs vietas absolūtais spiediens ir pārāk zems HC parauga ieguvei, HC paraugu var iegūt no paraugu partijas sūkņa izvada. Ņemot paraugu no sūkņa izvada, ievēro piesardzību, jo citos gadījumos par pieņemamu uzskatāma sūkņa noplūde leļpus paraugu partijas plūsmas mērītajam izraisīs negatīvus propāna pārbaudes rezultātus, kuri neatbilst realitātei.
- b) Propāna pārbaudi atkārto, kā aprakstīts šajā punktā, bet HC paraugus iegūst no paraugu partijas.
- c) Aprēķina C_3H_8 masu, ņemot vērā sekundāro atšķaidīšanu no paraugu partijas.
- d) Standarta C_3H_8 masu atņem no aprēķinātās masas. Ja šī atšķirība ir ± 5 % robežās no standartmasas, ir nodrošināta atbilstība paraugu partijas pārbaudes prasībām. Pretējā gadījumā veic koreģējošus pasākumus.

8.1.8.5.8. Paraugu žāvētāja pārbaude

Ja rasas punkta nepārtrauktai kontrolei pie paraugu žāvētāja izvada izmanto mitruma sensoru, šo pārbaudi nepiemēro ar nosacījumu, ka žāvētāja izvada mitrums ir zemāks par minimālajām vērtībām, kuras izmanto attiecībā uz dzēšanas, traucējumu un kompensācijas pārbaudēm.

- a) Ja ūdens novadīšanai no parauga gāzes izmanto paraugu žāvētāju, kā atļauts 9.3.2.3.1. punktā, veikspēju pārbauda, veicot uzstādīšanu, pēc plašas tehniskās apkopes, attiecībā uz termisko dzesētāju. Attiecībā uz osmozes membrānas žāvētājiem veikspēju pārbauda, veicot uzstādīšanu, pēc plašas tehniskās apkopes un 35 testēšanas dienās.
- b) Ūdens var traucēt analizatora spēju pienācīgi izmērīt attiecīgo izplūdes gāzu komponentu, tāpēc to dažkārt novada, pirms parauga gāze sasniedz analizatoru. Piemēram, ūdens var negatīvi ietekmēt CLD NO_x reakciju, saduroties dzēšanas laikā, kā arī pozitīvi ietekmēt NDIR analizatoru, izraisot CO līdzīgu reakciju.
- c) Paraugu žāvētājs atbilst specifikācijām, kas noteiktas 9.3.2.3.1. punktā attiecībā uz rasas punktu, T_{dew} , un absolūto spiedienu, p_{total} , leļpus osmozes membrānas žāvētājam vai termiskajam dzesētājam.
- d) Lai noteiktu paraugu žāvētāja veikspēju, izmanto turpmāk aprakstīto paraugu žāvētāja pārbaudes procedūras metodi, vai atšķirīga protokola izstrādei izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu:
 - i) vajadzīgo savienojumu izveidošanai izmanto PTFE vai nerūsējošā tērauda caurules;
 - ii) N_2 vai attīrītu gaisu mitrina, barbotējot to caur destilētu ūdeni slēgtā traukā, kas mitrina gāzi līdz augstākajam parauga rasas punktam, kurš ir noteikts emisijas paraugu ņemšanas laikā;
 - iii) mitrināto gāzi ievada augšpus paraugu žāvētāja;
 - iv) nodrošina, lai mitrinātās gāzes temperatūra leļpus traukam vismaz par 5 °C pārsniedz tās rasas punkta temperatūru;
 - v) mitrinātās gāzes rasas punktu, T_{dew} , un spiedienu, p_{total} , mēra pēc iespējas tuvāk paraugu žāvētāja ievadam, lai pārbaudītu, vai rasas punkts ir augstākais, kas ir noteikts emisijas paraugu ņemšanas laikā;
 - vi) mitrinātās gāzes rasas punktu, T_{dew} , un spiedienu, p_{total} , mēra pēc iespējas tuvāk paraugu žāvētāja izvadam;
 - vii) paraugu žāvētājs atbilst pārbaudes prasībām, ja šā punkta d) apakšpunkta vi) punktā minētie rezultāti ir mazāki par rasas punktu atbilstīgi paraugu žāvētāja specifikācijām, kā noteikts 9.3.2.3.1. punktā, plus 2 °C vai ja molu daļa no d) apakšpunkta vi) punkta ir mazāka, nekā noteikts attiecīgajās paraugu žāvētāja specifikācijās, plus 0,002 mol/mol vai 0,2 tilpuma %; attiecībā uz šo pārbaudi jāņem vērā, ka parauga rasas punkts ir izteikts absolūtajā temperatūrā, kelvīnos.

8.1.8.6. Daļējas plūsmas PM periodiska kalibrēšana un saistītās neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumu sistēmas

8.1.8.6.1. Plūsmas starpības mērījumu specifikācijas

Lai daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas varētu iegūt proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu, parauga plūsmas q_{mp} precizitāte ir īpaši svarīga, ja to nemēra tieši, bet nosaka ar plūsmas starpības mērīšanu:

$$q_{\text{mp}} = q_{\text{mdew}} - q_{\text{mdw}} \quad (8-1)$$

kur:

q_{mp} = izplūdes gāzu parauga plūsmas ātrums daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā;

q_{mdw} = atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (uz mitra pamata),

q_{mdew} = atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata.

Šajā gadījumā starpības maksimālā kļūda ir tāda, ka q_{mp} precizitāte ir $\pm 5 \%$ robežās, ja atšķaidīšanas pakāpe ir mazāka par 15. To var aprēķināt, nosakot visu ierīču kļūdu vidējo ģeometrisko vērtību.

q_{mp} pieņemamo precizitāti var iegūt ar kādu no šādām metodēm:

- vērtību q_{mdew} un q_{mdw} absolūtā precizitāte ir $\pm 0,2 \%$, kas garantē, ka q_{mp} precizitāte ir $\leq 5 \%$, ja atšķaidīšanas pakāpe ir 15; tomēr, ja atšķaidīšanas pakāpe ir augstāka, radīsies lielākas kļūdas;
- vērtības q_{mdw} kalibrēšanu attiecībā pret q_{mdew} veic tā, lai iegūtu tādu pašu q_{mp} precizitāti kā a) gadījumā; sīkāku informāciju skatīt 8.1.8.6.2. punktā;
- vērtības q_{mp} precizitāti nosaka netieši pēc atšķaidīšanas pakāpes, kas noteikta ar marķiergāzi, piemēram, CO_2 ; arī šajā gadījumā q_{mp} precizitātei jābūt līdzvērtīgai tai, kas iegūta ar a) metodi;
- vērtību q_{mdew} un q_{mdw} absolūtā precizitāte ir $\pm 2 \%$ robežās no pilnas skalas, q_{mdew} un q_{mdw} atšķirības maksimālā kļūda ir $0,2 \%$ robežās un lineārā kļūda ir $\pm 0,2 \%$ no augstākā q_{mdew} , kas novērots testa laikā.

8.1.8.6.2. Plūsmas starpības mērījumu kalibrēšana

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, kas ir paredzēta proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu iegūšanai, periodiski kalibrē ar precīzu plūsmas mērītāju, kas atbilst starptautiskajiem un/vai valsts standartiem. Plūsmas mērītāju vai plūsmas mēriekārtas kalibrē, izmantojot kādu no turpmāk aprakstītajām procedūrām, lai zondes plūsma q_{mp} tunelī atbilstu 8.1.8.6.1. punktā minētajām precizitātes prasībām.

- Plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdw} savieno virknē ar plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdew} , starpību starp abiem plūsmas mērītājiem kalibrē vismaz pieciem iestatīšanas punktiem ar plūsmas vērtībām, kuras ir vienādi izvietotas starp mazāko q_{mdw} vērtību, ko izmanto testa laikā, un q_{mdew} vērtību, ko izmanto testa laikā. Atšķaidīšanas tuneli var apiet.
- Kalibrētu plūsmas iekārtu savieno virknē ar plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdew} un pārbauda testā izmantotās vērtības precizitāti. Kalibrēto plūsmas ierīci savieno virknē ar plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdw} un precizitāti pārbauda vismaz pieciem iestatījumiem, kas atbilst atšķaidīšanas pakāpei robežās no 3 līdz 15, kura ir relatīva pret q_{mdew} , ko izmanto testa laikā.
- Pārvades cauruli (TL) (sk. 9.2. attēlu) atvieno no izplūdes caurules un kalibrēto plūsmas mērierīci ar atbilstošu diapazonu q_{mp} mērīšanai pievieno pārvades caurulei, tad q_{mdew} iestata pie tādas vērtības, kādu izmanto testa laikā, un q_{mdw} attiecīgi iestata vismaz piecās vērtībās, kas atbilst atšķaidīšanas pakāpēm robežās no 3 līdz 15. Kā alternatīvu var paredzēt īpašu kalibrēšanas plūsmas ceļu, kurā apiet tuneli, bet kopējais un atšķaidīšanas gaiss plūst caur attiecīgajiem mērītājiem kā faktiskajā testā.
- Marķiergāzi ievada TL pārvades caurules izplūdē. Šī marķiergāze var būt izplūdes gāzes komponents, piemēram, CO_2 vai NO_x . Pēc atšķaidīšanas tunelī izmēra marķiergāzes komponentus. To veic piecām atšķaidīšanas pakāpēm robežās no 3 līdz 15. Parauga plūsmas precizitāti nosaka pēc atšķaidīšanas devas r_d :

$$q_{mp} = q_{mdew}/r_d \quad (8-2)$$

Gāzu analizatoru precizitāti ņem vērā, lai nodrošinātu q_{mp} precizitāti.

8.1.8.6.3. Īpašas prasības attiecībā uz plūsmas starpības mērīšanu

Oglekļa plūsmas pārbaude, izmantojot faktiskās izplūdes gāzes, ir noteikti ieteicama, lai konstatētu mērījumu un kontroles problēmas un pārbaudītu daļējās plūsmas sistēmas pareizu darbību. Oglekļa plūsmas pārbaudi veic vismaz ik reizi, kad tiek uzstādīts jauns motors vai tiek veiktas būtiskas izmaiņas testēšanas telpas konfigurācijā.

Motoru darbina ar vislielāko griezes momenta slodzi un apgriezienu skaitu vai jebkādā citā stabila stāvokļa režīmā, kas ģenerē 5 % vai lielāku daudzumu CO_2 . Daļējās plūsmas paraugu ņemšanas sistēmu darbina ar aptuvenu atšķaidīšanas koeficientu 15 pret 1.

Ja veic oglekļa plūsmas pārbaudi, piemēro 4.B pielikuma A.4. papildinājumā paredzēto procedūru. Oglekļa plūsmas ātrumus aprēķina saskaņā ar 4.B pielikuma A.4. papildinājumā paredzētajiem vienādojumiem. Visi oglekļa plūsmas ātrumi savā starpā sakrīt 5 % robežās.

8.1.8.6.3.1. Pirmstesta pārbaude

Pirmstesta pārbaudi 2 stundas pirms testēšanas veic turpmāk izklāstītajā veidā.

Plūsmas mērītāju precizitāti pārbauda ar tādu pašu metodi, kādu izmanto kalibrēšanai (sk. 8.1.8.6.2. punktu), vismaz divos punktos, ieskaitot q_{mdw} plūsmas vērtības, kas atbilst atšķaidījuma pakāpei no 5 līdz 15, testa laikā izmantotajai q_{mdew} vērtībai.

Ja ar kalibrēšanas procedūras ierakstiem saskaņā ar 8.1.8.6.2. punktu var uzskatāmi parādīt, ka plūsmas mērītāja kalibrēšana ir stabila ilgākā laika posmā, pirmstesta pārbaudi var izlaist.

8.1.8.6.3.2. Transformācijas laika noteikšana

Sistēmas iestatījumi transformācijas laika noteikšanai ir tādi paši kā testa mērījumu laikā. Transformācijas laiku, kas ir definēts 3.1. attēlā, nosaka ar turpmāk izklāstīto metodi.

Neatkarīgu standarta caurplūdes mērītāju, kura mērījumu diapazons ir piemērots zondes plūsmai, ieslēdz virknē un uzstāda cieši kopā ar zondi. Caurplūdes mērītāja transformācijas laiks ir mazāks par 100 ms plūsmas apjomam, kas izmantots reakcijas laika mērījumos, plūsmas ierobežojumam esot pietiekami zemam, lai tas neietekmētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas dinamisko veiktspēju, un atbilstoši pamatotam inženiertehniskajam atzinumam. Veic pakāpeniskas izplūdes gāzes plūsmas (vai gaisa plūsmas, ja tiek aprēķināta izplūdes gāzu plūsma) izmaiņas, kura ieplūst daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmā, sākot no zemas plūsmas līdz vismaz 90 % no pilnas skalas. Pakāpenisko izmaiņu iedarbinātājs ir tāds pats, kādu izmanto, lai iedarbinātu paredzamo kontroli faktiskajā testā. Izplūdes gāzu plūsmas pakāpenisko stimulu un plūsmas mērītāja reakciju reģistrē pie vismaz 10 Hz liela paraugu biežuma.

Pamatojoties uz šiem datiem, nosaka transformācijas laiku daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmai, kas ir laiks no pakāpeniskā stimula uzsākšanas līdz 50 % punktam no caurplūdes mērītāja reakcijas. Līdzīgā veidā nosaka q_{mp} signāla (t. i., izplūdes gāzu parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā) un $q_{mew,i}$ signāla (t. i., izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata, ko nodrošina izplūdes gāzes plūsmas ātruma mērītājs) transformācijas laikus. Šos signālus izmanto regresijas pārbaudēs pēc katra testa (sk. 8.2.1.2. punktu).

Aprēķinu atkārto vismaz pieciem pieauguma un krituma stimuliem un nosaka vidējo rezultātu. Standarta plūsmas mērītāja iekšējo transformācijas laiku (< 100 ms) atņem no šīs vērtības. Ja sistēmai saskaņā ar 8.2.1.2. punktu ir vajadzīga "paredzamā metode", piemēro daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas "paredzamo vērtību" saskaņā ar 8.2.1.2. punktu.

8.1.8.7. Vakuuma puses noplūdes pārbaude

8.1.8.7.1. Darbības joma un biežums

Veicot sākotnējo paraugu ņemšanas sistēmas uzstādīšanu, pēc plašas tehniskās apkopes, piemēram, ar priekšfiltru saistītām izmaiņām, kā arī 8 stundas pirms katra darbības cikla pārbauda, vai nav konstatējamas būtiskas noplūdes vakuuma pusē, izmantojot kādu no šajā iedaļā aprakstītajiem noplūžu testiem. Šī pārbaude neattiecas uz nevienu CVS atšķaidīšanas sistēmas pilnas plūsmas daļu.

8.1.8.7.2. Mērīšanas principi

Noplūdi var noteikt, izmērot nelielu plūsmas daļu nulles plūsmas apstākļos vai nosakot zināmas standartgāzes koncentrācijas atšķaidīšanu, kad tā plūst caur paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma pusi, vai mērot iztīrītas sistēmas spiediena pieaugumu.

8.1.8.7.3. Zemas plūsmas noplūdes tests

Lai noteiktu zemas plūsmas noplūdes, paraugu ņemšanas sistēmu testē šādi:

a) sistēmas zondes galu noslēdz, veicot kādu no turpmāk norādītajiem pasākumiem:

i) paraugu ņemšanas zondes galu noslēdz ar vāku vai aizbāzni;

ii) pārvades cauruli pie zondes atvieno un noslēdz ar vāku vai aizbāzni;

iii) noslēdz pret noplūdi drošu vārstu, kas atrodas starp zondi un pārvades cauruli;

- b) darbina visus vakuuma sūkņus; pēc stabilizēšanas pārbauda, vai plūsma caur paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma pusi ir mazāka par 0,5 % no sistēmas normālās ekspluatācijas plūsmas ātruma; var noteikt tipiskās analizatora un apvada plūsmas kā sistēmas normālās ekspluatācijas plūsmas ātruma tuvinājumu.

8.1.8.7.4. Standartgāzes atšķaidīšanas noplūdes tests

Šā testa vajadzībām var izmantot jebkuru gāzu analizatoru. Ja šim testam izmanto *FID*, saskaņā ar A.7. papildinājuma un A.8. papildinājuma par HC un NMHC noteikšanu korigē katru HC piesārņojumu paraugu ņemšanas sistēmā. Izmantojot tikai tādus analizatorus, kuriem ir 0,5 % vai labāka atkārtojamība attiecībā uz šajā testā izmantoto standartgāzes koncentrāciju, novērs maldinošus rezultātus. Noplūdes pārbaudi vakuuma pusē veic turpmāk aprakstītajā veidā:

- a) gāzu analizatoru sagatavo tāpat kā emisiju testēšanas vajadzībām;
- b) līdz analizatora atverei nogādā standartgāzi un pārbauda, vai standartgāzes koncentrācija tiek izmērīta, ievērojot paredzamo mērījumu precizitāti un atkārtojamību;
- c) pārpildes standartgāzi novada uz kādu no turpmāk norādītajām paraugu ņemšanas sistēmas vietām:
- i) paraugu ņemšanas zondes galu;
 - ii) pārvades cauruli pie zondes savienojuma atvieno un pārvades caurules atvērta galā ievada pārpildes standartgāzi;
 - iii) starp zondi un tās pārvades cauruli uzstādīto trīsceļu vārstu;
- d) pārbauda, vai izmērītā pārpildes standartgāzes koncentrācija ir $\pm 0,5$ % robežās no standartgāzes koncentrācijas; izmērītā vērtība, kas ir zemāka par paredzamo vērtību, liecina par noplūdi, bet vērtība, kas ir augstāka par paredzamo vērtību, var liecināt par problēmu saistībā ar standartgāzi vai pašu analizatoru; izmērītā vērtība, kas ir augstāka par paredzamo vērtību, neliecina par noplūdi.

8.1.8.7.5. Vakuuma krišanās noplūdes tests

Lai veiktu šo testu, paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses tilpumam piemēro vakuumu un novēro sistēmas noplūdes apmēru kā krišanos piemērotajā vakuumā. Lai veiktu šo testu, paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses tilpumu nosaka ± 10 % robežās no tā faktiskā tilpuma. Šā testa veikšanai izmanto arī mērinstrumentus, kuri atbilst 8.1. un 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām.

Vakuuma krišanās noplūdes testu veic turpmāk aprakstītajā veidā.

- a) Sistēmas zondes galu slēdz pēc iespējas tuvāk zondes atverei, veicot kādu no turpmāk aprakstītajiem pasākumiem:
- i) paraugu ņemšanas zondes galu noslēdz ar vāku vai aizbāzni;
 - ii) pārvades cauruli pie zondes atvieno un noslēdz ar vāku vai aizbāzni;
 - iii) noslēdz pret noplūdi drošu vārstu, kas atrodas starp zondi un pārvades cauruli.
- b) Darbina visus vakuuma sūkņus. Nodrošina vakuumu, kas raksturo normālus ekspluatācijas apstākļus. Paraugu ņemšanas maisa gadījumā ir ieteicams divas reizes atkārtot normālu paraugu ņemšanas maisa izsūkņēšanas procedūru, lai pēc iespējas samazinātu maisā palikušos gāzu tilpumus.
- c) Paraugu ņemšanas sūkņus izslēdz un sistēmu aizzīmogo. Izmēra un reģistrē maisā palikušās gāzes absolūto spiedienu un, ja vēlas, sistēmas absolūto temperatūru. Ļauj izbeigties īslaicīgiem traucējumiem, kā arī paredz pietiekami ilgu laiku, lai noplūde pie 0,5 % varētu izraisīt spiediena maiņu, kas ir vismaz 10 reizes lielāka par spiediena diapazona izšķirtspēju. Vēlreiz reģistrē spiedienu un, ja vēlas, temperatūru.
- d) Aprēķina noplūdes plūsmas ātrumu, pamatojoties uz pieņemto nulles vērtību attiecībā uz izsūkņētiem somu tilpumiem, kā arī zināmajām vērtībām attiecībā uz paraugu ņemšanas sistēmas tilpumu, sākotnējiem un galīgajiem spiedieniem, izraudzītajām temperatūrām, kā arī pagājušo laiku. Turpmāk aprakstītajā veidā pārbauda, vai vakuuma krišanās noplūdes plūsmas ātrums ir mazāks nekā 0,5 % no sistēmas normālās ekspluatācijas plūsmas ātruma:

$$q_{V\text{leak}} = \frac{V_{\text{vac}} \left(\frac{p_2}{T_2} - \frac{p_1}{T_1} \right)}{R(t_2 - t_1)} \quad (8-3)$$

kur:

$q_{V\text{leak}}$ = vakuuma krišanās plūsmas ātrums [mol/s],

V_{vac} = paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses ģeometriskais tilpums [m³],

R = molārā gāzes konstante [J/(mol·K)],

p_2 = vakuuma puses absolūtais spiediens laikā t_2 [Pa],

T_2 = vakuuma puses absolūtā temperatūra laikā t_2 [K],

p_1 = vakuuma puses absolūtais spiediens laikā t_1 [Pa],

T_1 = vakuuma puses absolūtā temperatūra laikā t_1 [K],

t_2 = vakuuma krituma noplūdes pārbaudes testa pabeigšanas laiks [s],

t_1 = vakuuma krituma noplūdes pārbaudes testa sākšanas laiks [s].

8.1.9. CO un CO₂ mērījumi

8.1.9.1. H₂O traucējumu pārbaude CO₂ NDIR analizatoriem

8.1.9.1.1. Darbības joma un biežums

Ja CO₂ mēra, izmantojot NDIR analizatoru, H₂O traucējumu pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašās tehniskās apkopes veikšanas.

8.1.9.1.2. Mērīšanas principi

H₂O var ietekmēt NDIR analizatora reakciju uz CO₂. Ja NDIR analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai gūtu apstiprinājumu par traucējumiem, vienlaikus veic minētos pārējos mērījumus, lai pārbaudītu kompensācijas algoritmus analizatora traucējumu apstiprināšanas laikā.

8.1.9.1.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

CO₂ NDIR analizatorā ir H₂O traucējums, kas ietilpst (0,0 ± 0,4) mmol/mol robežās (no sagaidāmās vidējās CO₂ koncentrācijas).

8.1.9.1.4. Procedūra

Traucējumu apstiprināšanu veic, kā aprakstīts turpmāk.

- CO₂ NDIR analizatoru iedarbina, darbina, iestata nulles un atbildes rādītājus tāpat kā pirms emisiju testa.
- Sagatavo mitrinātu testa gāzi, barbotējot nulles gaisu, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, caur destilētu ūdeni slēgtā traukā. Ja paraugu nēlaiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H₂O līmeni kā maksimālais testēšanas līmenī sagaidāmais līmenis. Ja paraugu laiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H₂O līmeni kā 9.3.2.3.1. punktā noteiktais līmenis.
- Nodrošina, lai mitrinātās testa gāzes temperatūra leļpus traukam vismaz par 5 °C pārsniedz tās rasas punkta temperatūru.
- Paraugu ņemšanas sistēmā iēlaiž mitrinātu testa gāzi. Mitrinātu testa gāzi var iēlaist leļpus jēbkuram paraugu žāvētājam, ja testēšanas laikā to izmanto.
- Pēc iespējas tuvāk analizatora atverei izmēra mitrinātās testa gāzes ūdens molu daļu, $x_{\text{H}_2\text{O}}$. Piemēram, lai aprēķinātu $x_{\text{H}_2\text{O}}$, izmēra rasas punktu T_{dew} un absolūto spiedienu p_{total} .
- Lai novērstu kondensēšanos pārvades caurulēs, palēģiericēs vai vārstos no punkta, kur analizatorā tiek mērēts $x_{\text{H}_2\text{O}}$, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

g) Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties. Stabilizācijai nepieciešamajā laikā ietilpst laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju.

h) Kamēr analizators mēra parauga koncentrāciju, reģistrē 30 sekundēs savāktos datus. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko. Analizators atbilst traucējumu pārbaudes prasībām, ja šī vērtība ir $(0,0 \pm 0,4)$ mmol/mol robežās.

8.1.9.2. H₂O un CO₂ piejaukuma pārbaude CO NDIR analizatoriem

8.1.9.2.1. Darbības joma un biežums

Ja CO mēra, izmantojot NDIR analizatoru, H₂O un CO₂ traucējumu pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes veikšanas.

8.1.9.2.2. Mērīšanas principi

H₂O and CO₂ var pozitīvi ietekmēt NDIR analizatoru, izraisot CO līdzīgu reakciju. Ja NDIR analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai gūtu apstiprinājumu par traucējumiem, vienlaikus veic pārējos minētos mērījumus, lai pārbaudītu kompensācijas algoritmus analizatora traucējumu apstiprināšanas laikā.

8.1.9.2.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

CO NDIR analizatorā ir kombinēts H₂O un CO₂ traucējums, kas ietilpst $\pm 2 \%$ robežās no sagaidāmās vidējās CO koncentrācijas.

8.1.9.2.4. Procedūra

Traucējumu apstiprināšanu veic, kā aprakstīts turpmāk.

a) CO NDIR analizatoru iedarbina, darbina, iestata nulles un atbildes rādītājus tāpat kā pirms emisiju testa.

b) Sagatavo mitrinātu CO₂ testa gāzi, barbotējot CO₂ standartgāzi caur destilētu ūdeni slēgtā traukā. Ja paraugu nēlaiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H₂O līmeni kā testēšanas laikā maksimāli paredzamais līmenis. Ja paraugu testēšanas laikā laiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H₂O līmeni kā 8.1.8.5.8. punktā noteiktais līmenis. CO₂ standartgāzes koncentrāciju izmanto vismaz tik augstā līmenī kā testēšanas laikā maksimāli paredzamais līmenis.

c) Paraugu ņemšanas sistēmā ievada mitrinātu CO₂ testa gāzi. Mitrinātu CO₂ testa gāzi var ievadīt lejpus visiem paraugu žāvētājiem, ja testēšanas laikā tos izmanto.

d) Pēc iespējas tuvāk analizatora atverei izmēra mitrinātas testa gāzes ūdens molu daļu $x_{\text{H}_2\text{O}}$. Piemēram, lai aprēķinātu $x_{\text{H}_2\text{O}}$, izmēra rāsas punktu T_{dew} un absolūto spiedienu p_{total} .

e) Lai novērstu kondensēšanos pārvades caurulēs, palīgierīcēs vai vārstos no punkta, kur analizatorā tiek mērīts $x_{\text{H}_2\text{O}}$, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

f) Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties.

g) Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko vērtību.

h) Analizators atbilst traucējumu pārbaudes prasībām, ja šā punkta g) apakšpunkta rezultāti atbilst 8.1.9.2.3. punktā paredzētajai pielaidei.

i) Traucējumu procedūras CO₂ un H₂O var izpildīt arī atsevišķi. Ja izmantotais CO₂ un H₂O daudzums ir lielāks nekā testēšanas laikā paredzamais maksimālais daudzums, katru novēroto traucējumu vērtību proporcionāli samazina, reizinot novēroto traucējumu līmeni ar maksimālās paredzamās koncentrācijas vērtības proporcionālo attiecību pret procedūrā izmantoto faktisko vērtību. Atsevišķās traucējumu pārbaudes procedūrās var izmantot mazāku H₂O koncentrāciju (līdz 0,025 mol/mol H₂O satura) nekā maksimālo paredzamo H₂O koncentrāciju testa laikā, taču novēroto H₂O traucējumu līmeni proporcionāli palielina, reizinot novēroto traucējumu līmeni ar maksimālās paredzamās H₂O koncentrācijas vērtības proporcionālo attiecību pret šajā procedūrā izmantoto faktisko vērtību. Abu proporcionāli koriģēto traucējumu vērtību summa atbilst šajā punktā noteiktajai pielaidei.

8.1.10. Oglūdeņražu mērījumi

8.1.10.1. *FID* optimizēšana un pārbaude

8.1.10.1.1. Darbības joma un biežums

Visu *FID* analizatoru gadījumā *FID* kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Kalibrēšanu atkārtoti atbilstīgi vajadzībām, izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Attiecībā uz *FID*, kas veic HC mērījumus, veic šādus pasākumus:

- a) pēc sākotnējās analizatoru uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes optimizē *FID* reakciju uz dažādiem ogļūdeņražiem; *FID* reakcija uz propilēnu un toluēnu ir no 0,9 līdz 1,1 attiecībā pret propānu;
- b) kā aprakstīts šīs iedaļas 8.1.10.1.4. punktā, pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un plašas tehniskās apkopes nosaka *FID* metāna (CH_4) reakcijas koeficientu;
- c) metāna (CH_4) reakciju apstiprina 185 dienās pirms testēšanas.

8.1.10.1.2. Kalibrēšana

Lai izstrādātu kalibrēšanas procedūru, piemēram, tādu procedūru, kuras pamatā ir *FID* analizatora ražotāja instrukcijas un ieteicamā frekvence *FID* kalibrēšanai, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. *FID*, kas mēra HC, kalibrē, izmantojot C_3H_8 kalibrēšanas gāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. *FID*, kas mēra CH_4 , kalibrē, izmantojot CH_4 kalibrēšanas gāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. Neraugoties uz kalibrēšanas gāzes sastāvu, to kalibrē, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1).

8.1.10.1.3. HC *FID* reakcijas optimizēšana

Šī procedūra attiecas tikai uz *FID* analizatoriem, kuri mēra HC.

- a) Sākotnējai instrumenta palaidei un vienkāršai veikspējas pielāgošanai, izmantojot *FID* degvielu un nulles gaisu, izmanto instrumenta ražotāja prasības un pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Sildāmi *FID* nepārsniedz tiem noteiktos temperatūras diapazonus. *FID* reakciju optimizē, lai nodrošinātu atbilstību ogļūdeņražu reakcijas koeficientiem un pārbaudei ar skābekļa piejaukumu saskaņā ar 8.1.10.1.1. punkta a) apakšpunktu un 8.1.10.2. punktu visparastākajā analizatora diapazonā, kas ir sagaidāms emisiju testēšanas laikā. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku analizatora diapazonu, lai precīzi optimizētu *FID*, ja parastais analizatora diapazons ir zemāks nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais diapazons.
- b) Sildāmi *FID* nepārsniedz tiem noteiktos temperatūras diapazonus. *FID* reakciju optimizē visparastākajā analizatora diapazonā, kas ir sagaidāms emisiju testēšanas laikā. Kad degvielas un gaisa plūsmas ātrums iestatīts atbilstīgi ražotāja ieteikumiem, analizatorā ievada standartgāzi.
- c) Optimizēšanas nolūkos veic turpmāk i) līdz iv) punktā izklāstītos pasākumus vai instrumenta ražotāja instrukcijās paredzēto procedūru. Optimizēšanu pēc izvēles var veikt, izmantojot SAE dokumentā Nr. 770141 noteiktās procedūras.
 - i) Reakciju atbilstīgi degvielas plūsmai nosaka pēc starpības starp standartgāzes reakciju un nulles gāzes reakciju.
 - ii) Degvielas plūsmu neregulē nedaudz virs ražotāja norādītās un nedaudz zem tās. Reģistrē šīm degvielas plūsmām atbilstīgo standarta un nulles reakciju.
 - iii) Starpību starp standartgāzes un nulles gāzes reakciju attēlo grafiski un degvielas plūsmu pielāgo līknes daļai, kas atbilst lielākajām argumenta vērtībām. Tas ir sākotnējais plūsmas ātruma iestatījums, kuru var būt nepieciešams optimizēt turpmāk atkarībā no ogļūdeņražu reakcijas koeficientiem un pārbaudes ar skābekļa piejaukumu saskaņā ar 8.1.10.1.1. un 8.1.10.2. punktu.
 - iv) Ja skābekļa piejaukums vai ogļūdeņražu reakcijas koeficienti neatbilst minētajām specifikācijām, gaisa plūsmu atbilstīgi regulē virs un zem ražotāja specifikācijās norādītajām vērtībām un katrai plūsmai atkārtoti 8.1.10.1.1. punkta a) apakšpunktā un 8.1.10.2. punktā noteikto secību.
- d) Nosaka optimālos plūsmas ātrumus un/vai spiedienus attiecībā uz *FID* degvielu un degļi izmantojamo gaisu un tos normalizē un reģistrē turpmākai zināšanai.

8.1.10.1.4. HC FID CH₄ reakcijas koeficienta noteikšana

Šī procedūra attiecas tikai uz FID analizatoriem, kuri mēra HC. Tā kā FID analizatoriem parasti ir atšķirīga reakcija uz CH₄ attiecībā pret C₃H₈, pēc FID optimizēšanas nosaka katra THC FID analizatora CH₄ reakcijas koeficientu, $RF_{CH_4[THC-FID]}$. Saskaņā ar šo punktu izmērīto nesenāko $RF_{CH_4[THC-FID]}$ izmanto aprēķinos HC noteikšanai, kas aprakstīta 4.B pielikuma A.7. papildinājumā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai A.8. papildinājumā (uz masas bāzi pamatota pieeja), lai kompensētu CH₄ reakciju. $RF_{CH_4[THC-FID]}$ nosaka turpmāk aprakstītajā veidā, ņemot vērā, ka $RF_{CH_4[THC-FID]}$ nav noteikts FID vajadzībām, kas ir kalibrēti un normalizēti, izmantojot CH₄ ar nemetāna nošķirēju:

- izvēlas C₃H₈ standartgāzes koncentrāciju, lai normalizētu analizatoru pirms emisiju testēšanas; izvēlas tikai tādas standartgāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un reģistrē gāzes C₃H₈ koncentrāciju;
- izvēlas CH₄ standartgāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un reģistrē gāzes CH₄ koncentrāciju;
- FID analizatoru darbina saskaņā ar ražotāja instrukcijām;
- apstiprina, ka FID analizators ir kalibrēts, izmantojot C₃H₈; kalibrēšanu veic, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C₁);
- FID iestata uz nulli, izmantojot emisiju testēšanai lietoto nulles gāzi;
- FID normalizē ar izraudzīto C₃H₈ standartgāzi;
- CH₄ standartgāzi, kas ir izraudzīta atbilstīgi šā punkta b) apakšpunktam, ievada FID analizatora paraugu atverē;
- stabilizē analizatora reakciju; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu analizatoru un ņemtu vērā tā reakciju;
- kamēr analizators mēra CH₄ koncentrāciju, 30 sekundēs savāktos datus reģistrē un aprēķina šo vērtību vidējo aritmētisko;
- vidējo izmērīto koncentrāciju dala ar reģistrēto CH₄ kalibrēšanas gāzes standartkoncentrāciju; rezultāts ir FID analizatora reakcijas koeficients CH₄, $RF_{CH_4[THC-FID]}$.

8.1.10.1.5. HC FID metāna (CH₄) reakcijas pārbaude

Šī procedūra attiecas tikai uz FID analizatoriem, kuri mēra HC. Ja 8.1.10.1.4. punktā minētā $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vērtība ietilpst $\pm 5,0$ % robežās no nesenākās iepriekš noteiktās vērtības, HC FID atbilst metāna reakcijas pārbaudes prasībām.

- Vispirms pārbauda, vai FID degvielas, degļi izmantojamā gaisa un parauga spiedieni un/ vai plūsmas koeficienti katrs atsevišķi ietilpst $\pm 0,5$ % robežās no nesenākajām iepriekš reģistrētajām vērtībām, kā aprakstīts šīs iedaļas 8.1.10.1.3. punktā. Ja šie plūsmas ātrumi ir jāpielāgo, nosaka jaunu $RF_{CH_4[THC-FID]}$, kā aprakstīts šīs iedaļas 8.1.10.1.4. punktā. Jāpārbauda, vai noteiktā $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vērtība ietilpst 8.1.10.1.5. punktā noteiktās pielaides robežās.
- Ja $RF_{CH_4[THC-FID]}$ neietilpst 8.1.10.1.5. punktā noteiktās pielaides robežās, FID reakciju optimizē atkārtoti, kā aprakstīts šīs iedaļas 8.1.10.1.3. punktā.
- Nosaka jaunu $RF_{CH_4[THC-FID]}$, kā aprakstīts šīs iedaļas 8.1.10.1.4. punktā. Šo jauno $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vērtību izmanto aprēķiniem HC noteikšanai, kā aprakstīts 4.B pielikuma A.7. papildinājumā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai 4.B pielikuma A.8. papildinājumā (uz masas bāzi pamatota pieeja).

8.1.10.2. Nestehiometrisko neapstrādāto izplūdes gāzu FID O₂ traucējumu pārbaude

8.1.10.2.1. Darbības joma un biežums

Ja neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem izmanto FID analizatorus, veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes pārbauda FID O₂ traucējumu apmēru.

8.1.10.2.2. Mērīšanas principi

O₂ koncentrācijas izmaiņas neapstrādātās izplūdes gāzēs var ietekmēt *FID* reakciju, mainot *FID* liesmas temperatūru. Optimizē *FID* degvielas, degļi izmantojamā gaisa un parauga plūsmu, lai nodrošinātu atbilstību šīs pārbaudes prasībām. *FID* veikspēju pārbauda, izmantojot kompensēšanas algoritmus *FID* O₂ traucējumiem, kas rodas emisiju testa laikā.

8.1.10.2.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Ikviena *FID* analizators, ko izmanto testēšanas laikā, atbilst *FID* O₂ traucējumu pārbaudes prasībām atbilstīgi šajā iedaļā izklāstītajai procedūrai.

8.1.10.2.4. Procedūra

FID O₂ traucējumus nosaka turpmāk izklāstītajā veidā, ņemot vērā, ka standartgāzes koncentrāciju radišanai, kas ir vajadzīgas šīs pārbaudes veikšanai, var izmantot vienu vai vairākus gāzes dalītājus.

- a) Izvēlas trīs standartgāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā izklāstītajām specifikācijām un kuru C₃H₈ koncentrācija ir tāda pati, kādu izmanto analizatoru normalizēšanai pirms emisiju testēšanas. Tikai CH₄ standartgāzes, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, var izmantot *FID*, kuri ir kalibrēti ar CH₄, izmantojot nemetāna nošķirēju, vajadzībām. Izvēlas trīs līdzsvarošanas gāzes koncentrācijas, lai O₂ un N₂ koncentrācijas atspoguļotu testēšanas laikā sagaidāmās minimālās, maksimālās un vidējās O₂ koncentrācijas. Prasību izmantot vidējo O₂ koncentrāciju var atcelt, ja *FID* ir kalibrēts ar standartgāzi, kas ir līdzsvarota ar vidējo sagaidāmo skābekļa koncentrāciju.
- b) Apstiprina, ka *FID* analizators atbilst visām 8.1.10.1. punktā noteiktajām specifikācijām.
- c) *FID* analizatoru iedarbina un darbina tāpat kā pirms emisiju testa. Neraugoties uz *FID* degļi izmantotā gaisa avotu testēšanas laikā, šīs pārbaudes vajadzībām par *FID* degļi izmantotā gaisa avotu lieto nulles gaisu.
- d) Analizatoru iestata uz nulli.
- e) Analizatoru normalizē, izmantojot standartgāzi, kas ir izmantota emisiju testēšanas laikā.
- f) Nulles reakciju pārbauda, izmantojot nulles gāzi, kas ir izmantota emisiju testēšanas laikā. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savāktu datu vidējā nulles reakcija ietilpst $\pm 0,5\%$ robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās etalonreakcijas vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar d) apakšpunktu.
- g) Pārbauda analizatora reakciju, izmantojot standartgāzi, kurai ir testēšanas laikā paredzamā minimālā O₂ koncentrācija. 30 sekundēs ievāktu stabilizētu parauga datu vidējo reakciju reģistrē kā x_{O_2minHC} .
- h) *FID* analizatora nulles reakciju pārbauda, izmantojot emisiju testēšanas laikā lietoto nulles gāzi. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savāktu stabilizētu parauga datu nulles reakcija ietilpst $\pm 0,5\%$ robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās etalonreakcijas vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar tā d) apakšpunktu.
- i) Pārbauda analizatora reakciju, izmantojot standartgāzi, kurai ir testēšanas laikā paredzamā vidējā O₂ koncentrācija. 30 sekundēs ievāktu stabilizētu parauga datu vidējo reakciju reģistrē kā x_{O_2avgHC} .
- j) *FID* analizatora nulles reakciju pārbauda, izmantojot emisiju testēšanas laikā lietoto nulles gāzi. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savāktu stabilizētu parauga datu nulles reakcija ietilpst $\pm 0,5\%$ robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās etalonreakcijas vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar tā d) apakšpunktu.
- k) Pārbauda analizatora reakciju, izmantojot standartgāzi, kurai ir testēšanas laikā paredzamā maksimālā O₂ koncentrācija. 30 sekundēs ievāktu stabilizētu parauga datu vidējo reakciju reģistrē kā x_{O_2maxHC} .
- l) *FID* analizatora nulles reakciju pārbauda, izmantojot emisiju testēšanas laikā lietoto nulles gāzi. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savāktu stabilizētu parauga datu nulles reakcija ietilpst $\pm 0,5\%$ robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās etalonreakcijas vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar tā d) apakšpunktu.

m) Aprēķina procentuālo atšķirību starp x_{O_2maxHC} un standartgāzes koncentrāciju. Aprēķina procentuālo atšķirību starp x_{O_2avgHC} un standartgāzes koncentrāciju. Aprēķina procentuālo atšķirību starp x_{O_2minHC} un standartgāzes koncentrāciju. Nosaka lielāko procentuālo atšķirību no šīm trim minētajām. Tas ir O_2 traucējums.

n) Ja O_2 traucējums ir $\pm 3 \%$ robežās, *FID* atbilst O_2 traucējuma pārbaudes prasībām. Pretējā gadījumā neatbilstības novēršanai ir jāveic viens vai vairāki no turpmāk minētajiem pasākumiem:

i) pārbaudi atkārt, lai noteiktu, vai procedūras laikā tika pieļauta kļūda;

ii) emisiju testēšanai izvēlas tādas nulles gāzes un standartgāzes, kuru sastāvā ir augstāka vai zemāka O_2 koncentrācija, un pārbaudi atkārt;

iii) pielāgo *FID* deglī izmantojamā gaisa, degvielas un parauga plūsmas ātrumus; jāņem vērā, ka, ja šie plūsmas ātrumi ir pielāgoti *THC FID*, lai nodrošinātu atbilstību O_2 traucējumu pārbaudei, RF_{CH_4} atiestata nākamajai RF_{CH_4} pārbaudei; O_2 traucējumu pārbaudi atkārt pēc pielāgošanas un nosaka RF_{CH_4} ;

iv) *FID* salabo vai nomaina un atkārt O_2 traucējumu pārbaudi.

8.1.10.3. Nemetāna nosšķirēja iespiešanās daļas

8.1.10.3.1. Darbības joma un biežums

Ja *FID* analizatoru un nemetāna nosšķirēju (*NMC*) izmanto, lai mēritu metānu (CH_4), nosaka nemetāna nosšķirēja metāna, E_{CH_4} , un etāna, $E_{C_2H_6}$, pārveidošanas lietderību. Kā sīki izklāstīts šajā punktā, šo pārveidošanas lietderību var noteikt kā *NMC* pārveidošanas lietderības un *FID* analizatora reakcijas faktoru apvienojumu atkarībā no konkrētas *NMC* un *FID* analizatora konfigurācijas.

Šo pārbaudi veic pēc nemetāna nosšķirēja uzstādīšanas. To atkārt 185 dienās pēc testēšanas, lai pārbaudītu, vai nosšķirēja katalītiskā darbība nav vājinājusies.

8.1.10.3.2. Mērīšanas principi

Nemetāna nosšķirējs ir uzsildīts katalizators, kurš no izplūdes gāzu plūsmas atdala nemetāna oglekļaūdeņražus, un pēc tam *FID* analizators izmēra atlikušo oglekļaūdeņražu koncentrāciju. Ideāla nemetāna nosšķirēja metāna pārveidošanas lietderība būtu E_{CH_4} (-) no 0 (tas ir, metāna iespiešanās daļa, PF_{CH_4} , no 1000), un pārveidošanas lietderība attiecībā uz visiem pārējiem oglekļaūdeņražiem būtu 1,000, ko atspoguļo etāna pārveidošanas lietderība $E_{C_2H_6}$ [-] no 1 (tas ir, etāna iespiešanās daļa $PF_{C_2H_6}$ [-] no 0). Šajā punktā paredzētās pārveidošanas lietderības E_{CH_4} un $E_{C_2H_6}$ izmērītās vērtības izmanto emisiju aprēķinos, kas ir minēti 4.B pielikuma A.7. papildinājumā vai 4.B pielikuma A.8 papildinājumā, lai izskaidrotu *NMC* veiktspēju, kas nav ideāla.

8.1.10.3.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

NMC pārveidošanas lietderību neierobežo konkrēts diapazons. Tomēr nemetāna nosšķirēju ir ieteicams optimizēt, pielāgojot tā temperatūru, lai attiecīgos gadījumos nodrošinātu, ka $E_{CH_4} < 0,15$ un $E_{C_2H_6} > 0,98$ ($PF_{CH_4} > 0,85$ un $PF_{C_2H_6} < 0,02$), kā noteikts 8.1.10.3.4. punktā. Ja *NMC* temperatūras pielāgošanas rezultātā neizdodas nodrošināt atbilstību šīm specifikācijām, ieteicams nomainīt katalizatora materiālu. Šajā iedaļā minētās nesekmīgās pārveidošanas vērtības izmanto, lai attiecīgā gadījumā aprēķinātu HC emisijas atbilstīgi A.7. un A.8. papildinājumam.

8.1.10.3.4. Procedūra

Ieteicams piemērot jebkuru no 8.1.10.3.4.1., 8.1.10.3.4.2. un 8.1.10.3.4.3. punktā norādītajām procedūrām. Var izmantot instrumenta ražotāja ieteiktu alternatīvu metodi.

8.1.10.3.4.1. Procedūra ar *NMC* kalibrētam *FID*

Ja *FID* vienmēr kalibrē, lai izmēritu CH_4 ar *NMC*, tad *FID* normalizē ar *NMC*, izmantojot CH_4 standartgāzi, minētā *FID* CH_4 reakcijas koeficienta un CH_4 iespiešanās daļas, $RFPF_{CH_4[NMC-FID]}$, reizinājumu pielīdzina 1,0 (t. i., lietderību E_{CH_4} [-] pielīdzina 0) attiecībā uz visiem emisiju aprēķiniem, un apvienoto etāna (C_2H_6) reakcijas koeficientu un iespiešanās daļu, $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$ (un lietderību $E_{C_2H_6}$ [-]) nosaka šādi:

- a) izvēlas gan CH_4 gāzu maisījumu, gan C_2H_6 analītisko gāzu maisījumu, nodrošinot atbilstību 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām; izvēlas gan CH_4 koncentrāciju *FID* normalizēšanai emisiju testēšanas laikā, gan C_2H_6 koncentrāciju, kas ir raksturīga augstākajai oglekļaūdeņražu standartapstākļos sagaidāmajai NMHC koncentrācijai vai līdzvērtīga *THC* analizatora standartvērtībai;
- b) nemetāna nošķirēju iedarbina, darbina un optimizē saskaņā ar ražotāja instrukcijām, ieskaitot jebkādu temperatūras optimizēšanu;
- c) apstiprina, ka *FID* analizators atbilst visām 8.1.10.1. punktā noteiktajām specifikācijām;
- d) *FID* analizatoru darbina saskaņā ar ražotāja instrukcijām;
- e) CH_4 standartgāzi izmanto, lai normalizētu *FID* ar nošķirēju; *FID* normalizē, pamatojoties uz C_1 ; piemēram, ja standartgāzes CH_4 etalonvērtība ir 100 $\mu\text{mol/mol}$, pareiza *FID* reakcija uz šo standartgāzi ir 100 $\mu\text{mol/mol}$, jo uz vienu CH_4 molekulu ir viens oglekļa atoms;
- f) C_2H_6 analītisko gāzu maisījumu ievada pirms nemetāna nošķirēja;
- g) stabilizē analizatora reakciju; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu nemetāna nošķirēju un ņemtu vērā analizatora reakciju;
- h) kamēr analizators mēra stabilo koncentrāciju, 30 sekundēs savāktos datus reģistrē un aprēķina šo datu punktu vidējo aritmētisko;
- i) vidējo rādītāju daļa ar C_2H_6 etalonvērtību, kas ir pārveidota uz C_1 bāzes. Rezultāts ir C_2H_6 apvienotais reakcijas koeficients un iespēšanās daļa, $RPF_{\text{C}_2\text{H}_6(\text{NMC-FID})}$, kas ir līdzvērtīga $(1 - E_{\text{C}_2\text{H}_6} [-])$. Šo apvienoto reakcijas koeficientu un iespēšanās daļu, kā arī CH_4 reakcijas koeficienta un CH_4 iespēšanās daļas $RPF_{\text{CH}_4(\text{NMC-FID})}$, kas ir vienāda ar 1,0, reizinājumu emisiju aprēķinos attiecīgā gadījumā izmanto saskaņā ar A.7. vai A.8. papildinājumu.

8.1.10.3.4.2. Procedūra ar propānu kalibrētam *FID*, kas apiet NMC

Ja *FID* izmanto ar NMC, kas ir kalibrēts ar propānu, C_3H_8 , apejot NMC, iespēšanās daļas $PF_{\text{C}_2\text{H}_6(\text{NMC-FID})}$ un $PF_{\text{CH}_4(\text{NMC-FID})}$ nosaka šādi:

- a) izvēlas CH_4 gāzes maisījumu un C_2H_6 analītisko gāzu savienojumu, nodrošinot atbilstību 9.5.1. punktā paredzētajām specifikācijām, ar CH_4 koncentrāciju, kas ir raksturīga augstākajai oglekļaūdeņražu standartapstākļos sagaidāmajai koncentrācijai, un C_2H_6 koncentrāciju, kas ir raksturīga oglekļaūdeņražu standartapstākļos sagaidāmajai augstākajai kopējo oglekļaūdeņražu (*THC*) koncentrācijai vai atbilst *THC* analizatora kalibrēšanas vērtībai;
- b) nemetāna nošķirēju iedarbina, darbina un optimizē saskaņā ar ražotāja instrukcijām, ieskaitot jebkādu temperatūras optimizēšanu;
- c) apstiprina, ka *FID* analizators atbilst visām 8.1.10.1. punktā noteiktajām specifikācijām;
- d) *FID* analizatoru darbina saskaņā ar ražotāja instrukcijām;
- e) *FID* iestata uz nulli un normalizē tāpat kā emisiju testēšanas laikā; *FID* normalizē, apejot nošķirēju un izmantojot C_3H_8 standartgāzi, lai normalizētu *FID*; *FID* normalizē, pamatojoties uz C_1 ;
- f) C_2H_6 analītisko gāzu maisījumu ievada pirms nemetāna nošķirēja tajā pašā vietā, kurā tika ievadīta nulles gāze;
- g) analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu nemetāna nošķirēju un ņemtu vērā analizatora reakciju;
- h) kamēr analizators mēra stabilo koncentrāciju, 30 sekundēs savāktos datus reģistrē un aprēķina šo datu punktu vidējo aritmētisko;
- i) izmaina plūsmas ceļu, lai apietu nemetāna nošķirēju, C_2H_6 analītisko maisījumu ievada apvadā un atkārtoti šā punkta g) un h) apakšpunktā paredzētos pasākumus;

- j) vidējo C_2H_6 koncentrāciju, kas izmērīta, izmantojot nemetāna nošķirēju, daļa ar vidējo koncentrāciju, kas izmērīta pēc nemetāna nošķirēja apiešanas. Rezultāts ir C_2H_6 iespiešanās daļa, $PF_{C_2H_6[NMC-FID]}$, kas ir līdzvērtīga $(1 - E_{C_2H_6} [-])$; šo iespiešanās daļu attiecīgi izmanto saskaņā ar A.7. vai A.8. papildinājumu;
- k) atkārti šā punkta f) līdz j) apakšpunktā paredzētos pasākumus, bet C_2H_6 vietā izmantojot CH_4 analītiskās gāzes maisījumu; rezultāts būs CH_4 iespiešanās daļa, $PF_{CH_4[NMC-FID]}$ (līdzvērtīga $(1 - E_{CH_4} [-])$); šo iespiešanās daļu attiecīgi izmanto saskaņā ar A.7. vai A.8. papildinājumu.

8.1.10.3.4.3. Procedūra ar metānu kalibrētam *FID*, kas apiet *NMC*

Ja ar *NMC* izmanto *FID*, kas ir kalibrēts ar metānu, CH_4 , apejot *NMC*, nosaka tā kopējo etāna (C_2H_6) reakcijas koeficientu un iespiešanās daļu $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$, kā arī tā CH_4 iespiešanās daļu $PF_{CH_4[NMC-FID]}$ šādā veidā:

- a) izvēlas tādus CH_4 un C_2H_6 analītisko gāzu maisījumus, kuri atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, ar CH_4 koncentrāciju, kas ir raksturīga augstākajai ogļūdeņraža standartapstākļos sagaidāmajai koncentrācijai, un C_2H_6 koncentrāciju, kas ir raksturīga augstākajai ogļūdeņraža standartapstākļos sagaidāmajai kopējo ogļūdeņražu (*THC*) koncentrācijai vai *THC* analizatora kalibrēšanas vērtībai;
- b) nemetāna nošķirēju iedarbina, darbina un optimizē saskaņā ar ražotāja instrukcijām, ieskaitot jebkādu temperatūras optimizēšanu;
- c) apstiprina, ka *FID* analizators atbilst visām 8.1.10.1. punktā noteiktajām specifikācijām;
- d) *FID* analizatoru iedarbina un darbina saskaņā ar ražotāja instrukcijām;
- e) *FID* iestata uz nulli un standartizē tāpat kā emisiju testēšanas laikā. *FID* normalizē ar CH_4 standartgāzi, apejot nošķirēju. Jāņem vērā, ka *FID* normalizē, pamatojoties uz C_1 . Piemēram, ja standartgāzes metāna etalonvērtība ir $100 \mu\text{mol/mol}$, pareiza *FID* reakcija uz šo standartgāzi ir $100 \mu\text{mol/mol}$, jo uz vienu CH_4 molekulu ir viens oglekļa atoms;
- f) C_2H_6 analītisko gāzu maisījumu ievada pirms nemetāna nošķirēja tajā pašā vietā, kurā tika ievadīta nulles gāze;
- g) analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu nemetāna nošķirēju un ņemtu vērā analizatora reakciju;
- h) 30 sekundēs savāktos datus reģistrē, kamēr analizators mēra stabilu koncentrāciju; aprēķina šo datu punktu vidējo aritmētisko;
- i) izmaina plūsmas ceļu, lai apietu nemetāna nošķirēju, C_2H_6 analītisko maisījumu ievada apvadā un atkārti šā punkta g) un h) apakšpunktā paredzētos pasākumus;
- j) vidējo C_2H_6 koncentrāciju, kas izmērīta, izmantojot nemetāna nošķirēju, daļa ar vidējo koncentrāciju, kas izmērīta pēc nemetāna nošķirēja apiešanas; rezultāts ir C_2H_6 apvienotais reakcijas koeficients un iespiešanās daļa $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$. Šo apvienoto reakcijas koeficientu un iespiešanās daļu attiecīgi izmanto saskaņā ar A.7. un A.8. papildinājumu;
- k) atkārti šā punkta f) līdz j) apakšpunktā paredzētos pasākumus, C_2H_6 vietā izmantojot CH_4 analītiskās gāzes maisījumu. Rezultāts būs CH_4 iespiešanās daļa $PF_{CH_4[NMC-FID]}$. Šo iespiešanās daļu attiecīgi izmanto saskaņā ar A.7. un A.8. papildinājumu.

8.1.11. NO_x mērījumi

8.1.11.1. *CLD* CO_2 un H_2O dzēšanas pārbaude

8.1.11.1.1. Darbības joma un biežums

Ja NO_x mērīšanai izmanto *CLD* analizatoru, tad H_2O un CO_2 dzēšanas apjomu pārbauda pēc *CLD* analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

8.1.11.1.2. Mērīšanas principi

H₂O un CO₂ var negatīvi ietekmēt CLD NO_x reakciju, saduroties dzēšanas laikā un tādējādi kavējot hemiluminiscences reakciju, ko CLD izmanto NO_x noteikšanai. Šī procedūra un 8.1.11.2.3. punktā noteiktie aprēķini nosaka dzēšanu un nodrošina dzēšanas rezultātu atbilstību maksimālajai H₂O molu daļai un maksimālajai emisiju testēšanas laikā sagaidāmajai CO₂ koncentrācijai. Ja CLD analizators izmanto dzēšanas kompensācijas algoritmus, kas piemēro H₂O un/vai CO₂ mērinstrumentus, dzēšanu novērtē, nodrošinot, ka šie instrumenti darbojas un ka ir piemēroti kompensācijas algoritmi.

8.1.11.1.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzu mērījumiem CLD analizators nepārsniedz kopējo H₂O un CO₂ dzēšanu $\pm 2\%$ apmērā. Attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem CLD analizators nepārsniedz kopējo H₂O un CO₂ dzēšanu $\pm 2\%$ apmērā. Kopējā dzēšana ir atbilstīgi 8.1.11.1.4. punktam noteiktās CO₂ dzēšanas un atbilstīgi 8.1.11.1.5. punktam noteiktās H₂O dzēšanas summa. Ja šīs prasības nav izpildītas, veic korigējošus pasākumus, salabojot vai nomainot analizatoru. Pirms emisiju testu veikšanas pārbauda, vai korigējošo pasākumu rezultātā ir sekmīgi atjaunota pienācīga analizatora darbība.

8.1.11.1.4. CO₂ dzēšanas pārbaudes procedūra

Lai noteiktu CO₂ dzēšanu, izmantojot gāzes dalītāju, kas sajauc binārās standartgāzes ar nulles gāzi kā atšķaidītāju un atbilst 9.4.5.6. punktā noteiktajām specifikācijām, var izmantot turpmāk aprakstīto metodi vai instrumenta ražotāja noteikto metodi, vai arī atšķirīga protokola izstrādei izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

- a) Vajadzīgo savienojumu izveidošanai izmanto PTFE vai nerūsējošā tērauda caurules.
- b) Konfigurē gāzu dalītāju, lai tiktu sajaukti gandrīz vienādi standartgāzes un atšķaidīšanas gāzes daudzumi.
- c) Ja CLD analizatoram ir darbības režīms, kurā tas nosaka tikai NO, nevis kopējo NO_x, CLD analizatoru darbinā tikai NO režīmā.
- d) Izmanto CO₂ standartgāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un gāzes koncentrāciju, kas aptuveni divas reizes pārsniedz emisiju testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo CO₂ koncentrāciju.
- e) Izmanto NO standartgāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un gāzes koncentrāciju, kas aptuveni divas reizes pārsniedz emisiju testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo NO koncentrāciju. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.
- f) CLD analizatoru iestata uz nulli un normalizē. CLD analizatoru normalizē ar šā punkta e) apakšpunktā minēto NO standartgāzi, izmantojot gāzes dalītāju. NO standartgāzi savieno ar gāzes dalītāja kalibrēšanas atveri, nulles gāzi savieno ar gāzes dalītāja atšķaidītāja atveri. Izmanto tādu pašu nosacīto sajaukšanas proporciju, kā norādīts šā punkta b) apakšpunktā, un, lai normalizētu CLD analizatoru, izmanto gāzes dalītāja NO izvades koncentrāciju. Atbilstīgi vajadzībām korigē gāzes īpašības, lai nodrošinātu precīzu gāzes dalīšanu.
- g) CO₂ standartgāzi savieno ar gāzes dalītāja kalibrēšanas atveri.
- h) NO standartgāzi savieno ar gāzes dalītāja atšķaidītāja atveri.
- i) NO un CO₂ plūstot caur gāzes dalītāju, stabilizē gāzes dalītāja izvadi. Nosaka CO₂ koncentrāciju no gāzes dalītāja izvades, atbilstīgi vajadzībām korigējot gāzes īpašības, lai nodrošinātu precīzu gāzes dalīšanu. Reģistrē šo koncentrāciju, $x_{\text{CO}_2\text{act}}$, un to izmanto 8.1.11.2.3. punktā noteiktajos dzēšanas pārbaudes aprēķinos. Kā alternatīvu gāzes dalītāja izmantošanai var izmantot citu vienkāršu gāzes sajaukšanas ierīci. Šādā gadījumā CO₂ koncentrācijas noteikšanai izmanto analizatoru. Ja NDIR izmanto kopā ar vienkāršu gāzes sajaukšanas ierīci, tas atbilst atbilst šajā iedaļā paredzētajām prasībām un to normalizē ar šī punkta d) apakšpunktā minēto CO₂ standartgāzi. NDIR analizatora linearitāte ir iepriekš jāpārbauda visā diapazonā, kas līdz divām reizēm pārsniedz testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo CO₂ koncentrāciju.

- j) NO koncentrāciju mēra leļpus gāzes dalītājam, izmantojot CLD analizatoru. Analizatora reakcijai ļau nostabilizēties. Stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju. Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko koncentrāciju, x_{NOmeas} . Reģistrē x_{NOmeas} un to izmanto 8.1.11.2.3. punktā paredzētajos dzēšanas aprēķinos.
- k) Faktisko NO koncentrāciju aprēķina pie gāzes dalītāja izvada, x_{NOact} , pamatojoties uz standartgāzes koncentrācijām un x_{CO2act} , atbilstīgi (8-5) vienādojumam. Aprēķināto vērtību izmanto dzēšanas pārbaudes aprēķinos (8-4) vienādojumā.
- l) Vērtības, kas ir reģistrētas saskaņā ar šīs iedaļas 8.1.11.1.4. un 8.1.11.1.5. punktu, izmanto, lai aprēķinātu dzēšanu, kā aprakstīts 8.1.11.2.3. punktā.

8.1.11.1.5. H₂O dzēšanas pārbaudes procedūra

Lai noteiktu H₂O dzēšanu, var izmantot turpmāk aprakstīto metodi vai instrumenta ražotāja paredzēto metodi, vai arī atšķirīga protokola izstrādei izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

- a) Vajadzīgo savienojumu izveidošanai izmanto PTFE vai nerūsējošā tērauda caurules.
- b) Ja CLD analizatoram ir darbības režīms, kurā tas nosaka tikai NO, nevis kopējo NO_x, CLD analizatoru darbina tikai NO režīmā.
- c) Izmanto NO standartgāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un gāzes koncentrāciju, kas ir tuva emisiju testēšanas laikā sagaidāmajai maksimālajai NO koncentrācijai. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.
- d) CLD analizatoru iestata uz nulli un normalizē. CLD analizatoru normalizē, izmantojot šā punkta c) apakšpunktā norādīto NO standartgāzi, standartgāzes koncentrāciju reģistrē kā x_{NOdry} un to izmanto 8.1.11.2.3. punktā minētajos dzēšanas pārbaudes aprēķinos.
- e) NO standartgāzi mitrina, barbotējot to caur destilētu ūdeni slēgtā traukā. Ja mitrinātās NO standartgāzes paraugs šā pārbaudes testa vajadzībām neizplūst caur parauga žāvētāju, trauka temperatūru kontrolē, lai ģenerētu tādu H₂O līmeni, kas ir aptuveni līdzvērtīgs maksimālajai emisiju testēšanas laikā sagaidāmajai H₂O molu daļai. Ja mitrinātās NO standartgāzes paraugs neizplūst caur parauga žāvētāju, 8.1.11.2.3. punktā minētie pārbaudes aprēķini nodrošina izmērītās H₂O dzēšanas atbilstību maksimālajai testēšanas laikā sagaidāmajai H₂O molu daļai. Ja mitrinātās NO standartgāzes paraugs šā pārbaudes testa vajadzībām izplūst caur paraugu žāvētāju, trauka temperatūru kontrolē, lai ģenerētu tādu H₂O līmeni, kas ir vismaz tik augsts, kā noteikts 9.3.2.3.1. punktā. Šajā gadījumā 8.1.11.2.3. punktā minētie dzēšanas pārbaudes aprēķini nemaina izmērīto H₂O dzēšanu.
- f) Paraugu ņemšanas sistēmā ievada mitrinātu NO testa gāzi. To var ievadīt augšpus vai leļpus paraugu žāvētājam, ko izmanto emisiju testēšanas laikā. Atkarībā no ievadišanas punkta izvēlas attiecīgo e) apakšpunktā paredzēto aprēķina metodi. Jāņem vērā, ka paraugu dzesētājs atbilst 8.1.8.5.8. punktā minētās pārbaudes prasībām.
- g) Izmēra H₂O molu daļu mitrinātā NO standartgāzē. Ja ir izmantots parauga žāvētājs, H₂O molu daļu mitrinātā NO standartgāzē mēra leļpus paraugu žāvētājam, x_{H2Omeas} . Ieteicams x_{H2Omeas} mērit pēc iespējas tuvāk CLD analizatora ievadam. x_{H2Omeas} var aprēķināt, izmantojot rasas punkta, T_{dew} , mērījumus un absolūto spiedienu p_{total} .
- h) Lai novērstu kondensēšanas pārvades vados, palīgierīcēs vai vārstos posmā no punkta, kurā tiek mērīts x_{H2Omeas} , līdz analizatoram, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Ieteicams sistēmu izstrādāt tā, lai sienu temperatūras pārvades vados, palīgierīcēs un vārstos no punkta, kurā mēra x_{H2Omeas} , līdz analizatoram ir vismaz 5 °C augstākas par vietējo parauga gāzes rasas punktu.

- i) Mitrinātas NO standartgāzes koncentrāciju mēra ar CLD analizatoru. Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties. Stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju. Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Izmantojot šos datus, aprēķina vidējo aritmētisko, x_{NOwet} , x_{NOwet} reģistrē un izmanto 8.1.11.2.3. punktā noteiktajos dzēšanas pārbaudes aprēķinos.

8.1.11.2. CLD dzēšanas pārbaudes aprēķini

CLD dzēšanas pārbaudes aprēķinus veic atbilstīgi šajā punktā izklāstītajiem noteikumiem.

8.1.11.2.1. Testēšanas laikā sagaidāmais ūdens daudzums

Aplēs emisiju testēšanas laikā maksimālo sagaidāmo ūdens molu daļu. Šo aplēsi veic gadījumos, kad atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta f) apakšpunktam tika ievadīta mitrināta NO standartgāze. Aplēšot maksimālo sagaidāmo ūdens molu daļu, ņem vērā maksimālo sagaidāmo ūdens daudzumu sadegšanas gaisā, degvielas sadegšanas produktos un atšķaidīšanas gaisā (attiecīgā gadījumā). Ja pārbaudes testa laikā mitrinātu NO standartgāzi paraugu ņemšanas sistēmā ievada augšpus paraugu žāvētājam, maksimālā sagaidāmā ūdens molu daļa nav jānosaka un $x_{\text{H}_2\text{Oexp}}$ pielīdzina $x_{\text{H}_2\text{Omeas}}$.

8.1.11.2.2. Testēšanas laikā sagaidāmais CO₂ daudzums

Aplēs emisiju testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo CO₂ koncentrāciju, $x_{\text{CO}_2\text{exp}}$. Šo aplēsi veic tajā paraugu ņemšanas sistēmas vietā, kur atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta j) apakšpunktam tiek ievadītas sajauktās NO un CO₂ standartgāzes. Aplēšot sagaidāmo maksimālo CO₂ koncentrāciju, ņem vērā sagaidāmo maksimālo CO₂ daudzumu degvielas sadegšanas produktos un atšķaidīšanas gaisā.

8.1.11.2.3. Kopējās H₂O un CO₂ dzēšanas aprēķini

Kopējo H₂O un CO₂ dzēšanu aprēķina šādi:

$$quench = \left[\left(\frac{x_{\text{NOwet}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{Omeas}} - x_{\text{NOdry}}} - 1 \right) \cdot \frac{x_{\text{H}_2\text{Oexp}}}{x_{\text{H}_2\text{Omeas}}} + \left(\frac{x_{\text{NOmeas}}}{x_{\text{NOact}}} - 1 \right) \cdot \frac{x_{\text{CO}_2\text{exp}}}{x_{\text{CO}_2\text{act}}} \right] \cdot 100\% \quad (8-4)$$

kur:

$quench$ = CLD dzēšanas apjoms;

x_{NOdry} = izmērītā NO koncentrācija augšpus barbotēšanas vietai atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta d) apakšpunktam;

x_{NOwet} = izmērītā NO koncentrācija lejpus barbotēšanas vietai atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta i) apakšpunktam;

$x_{\text{H}_2\text{Oexp}}$ = emisiju testēšanas laikā maksimālā sagaidāmā ūdens molu daļa atbilstīgi 8.1.11.2.1. punktam;

$x_{\text{H}_2\text{Omeas}}$ = izmērītā ūdens molu daļa dzēšanas pārbaudes laikā atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta g) apakšpunktam;

x_{NOmeas} = izmērītā NO koncentrācija, NO standartgāzi sajaucot ar CO₂ standartgāzi, atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta j) apakšpunktam;

x_{NOact} = faktiskā NO koncentrācija, NO standartgāzi sajaucot ar CO₂ standartgāzi, atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta k) apakšpunktam, un aprēķinot atbilstīgi (8-5) vienādojumam;

$x_{\text{CO}_2\text{exp}}$ = emisiju testēšanas laikā maksimālā sagaidāmā CO₂ koncentrācija atbilstīgi 8.1.11.2.2. punktam;

$x_{\text{CO}_2\text{act}}$ = faktiskā CO₂ koncentrācija, NO standartgāzi sajaucot ar CO₂ standartgāzi, atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta i) apakšpunktam;

$$x_{\text{NOact}} = \left(1 - \frac{x_{\text{CO}_2\text{act}}}{x_{\text{CO}_2\text{span}}}\right) \cdot x_{\text{NOspan}} \quad (8-5)$$

kur:

x_{NOspan} = NO standartgāzes koncentrācijas ievade gāzes dalītājā saskaņā ar 8.1.11.1.4. punkta e) apakšpunktu;

$x_{\text{CO}_2\text{span}}$ = CO₂ standartgāzes koncentrācijas ievade gāzes dalītājā saskaņā ar 8.1.11.1.4. punkta e) apakšpunktu.

8.1.11.3. NDUV analizatora HC un H₂O traucējumu pārbaude

8.1.11.3.1. Darbības joma un biežums

Ja NO_x mēra, izmantojot NDUV analizatoru, H₂O un ogļūdeņražu traucējumus pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

8.1.11.3.2. Mērīšanas principi

Ogļūdeņraži un H₂O var pozitīvi ietekmēt NDUV analizatoru, izraisot NO_x līdzīgu reakciju. Ja NDUV analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai nodrošinātu atbilstību šo traucējumu pārbaudes prasībām, vienlaikus veic šādus mērījumus, lai pārbaudītu algoritmus analizatora traucējumu pārbaudes laikā.

8.1.11.3.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

NO_x NDUV analizatoram ir kopēji H₂O and HC traucējumi ± 2 % robežās no vidējās NO_x koncentrācijas.

8.1.11.3.4. Procedūra

Traucējumu pārbaudi veic šādi:

- NO_x NDUV analizatoru iedarbina, darbina, iestata uz nulli un normalizē saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām;
- lai veiktu šo pārbaudi, ieteicams ekstrahēt motora izplūdes gāzes; lai noteiktu NO_x daudzumu izplūdes gāzēs, izmanto CLD, kas atbilst 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām; CLD reakciju izmanto par etalonvērtību. Mēra HC daudzumu izplūdes gāzēs, izmantojot FID analizatoru, kas atbilst 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām. FID reakciju izmanto par ogļūdeņražu standartvērtību;
- motora izplūdes gāzes pirms jebkura parauga žāvētāja, ja tāds tiek izmantots testēšanā, ievada NDUV analizatorā;
- analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvides cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju;
- kamēr visi analizatori mēra parauga koncentrāciju, 30 sekundēs savāktos parauga datus reģistrē un visiem trim analizatoriem aprēķina vidējo aritmētisko;
- CLD vidējo vērtību atņem no NDUV vidējās vērtības;
- šo starpību reizina ar sagaidāmās HC vidējās koncentrācijas proporcionālo attiecību pret pārbaudes laikā izmērīto HC koncentrāciju. Analizators atbilst šajā punktā paredzētajām traucējumu pārbaudes prasībām, ja šis rezultāts ietilpst ± 2 % robežās no standartapstākļos sagaidāmās NO_x koncentrācijas:

$$|\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{CLD}, \text{meas}} - \bar{x}_{\text{NO}_x, \text{NDUV}, \text{meas}}| \cdot \left(\frac{\bar{x}_{\text{HC}, \text{exp}}}{\bar{x}_{\text{HC}, \text{meas}}} \right) \leq 2\% \cdot (\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{exp}}) \quad (8-6)$$

kur:

$\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{CLD}, \text{meas}}$ = ar CLD izmērītā vidējā NO_x koncentrācija [μmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{NDUV}, \text{meas}}$ = ar NDUV izmērītā vidējā NO_x koncentrācija [μmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{\text{HC}, \text{meas}}$ = izmērītā vidējā HC koncentrācija [μmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{\text{HC,exp}}$ = standartapstākļos sagaidāmā vidējā HC koncentrācija [μmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{\text{NO}_x,\text{exp}}$ = standartapstākļos sagaidāmā vidējā NO_x koncentrācija [μmol/mol] vai [ppm].

8.1.11.3.5. Prasības attiecībā uz dzesēšanas vannu (dzesētāju)

Uzskatāmi parāda, ka attiecībā uz ūdens tvaiku lielāko sagaidāmo koncentrāciju, H_m , ūdens novadišanas metode notur CLD mitrumu līmenī ≤ 5 g ūdens/kg sausa gaisa (vai apmēram 0,8 % H₂O), kas ir 100 % relatīvs mitrums pie 3,9 °C un 101,3 kPa. Šāda mitruma specifikācija ir arī līdzvērtīga apmēram 25 % relatīva mitruma pie 25 °C un 101,3 kPa. To var uzskatāmi parādīt, mērot temperatūru pie termiskā mitruma regulatora atveres vai mērot mitrumu punktā tieši augšpus CLD.

8.1.11.4. NO₂ iespiešanās no dzesēšanas vannas (dzesētāja)

8.1.11.4.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja parauga žāvēšanai augšpus NO_x mērījumu instrumenta tiek izmantota dzesēšanas vanna (dzesētājs), bet augšpus dzesēšanas vannai nav izmantots NO₂ pārveidotājs par NO, šo pārbaudi veic attiecībā uz NO₂ iespiešanos no dzesēšanas vannas. Šo pārbaudi veic pēc sākotnējās uzstādīšanas un plašās tehniskās apkopes.

8.1.11.4.2. Mērīšanas principi

Dzesēšanas vanna (dzesētājs) aizvada ūdeni, kas pretējā gadījumā var radīt NO_x mērījuma traucējumus. Tomēr ūdens, kas paliek nepareizi konstruētā dzesēšanas vannā, var novadīt no parauga NO₂. Ja izmanto dzesēšanas vannu, pirms kuras nav uzstādīts NO₂ pārveidotājs par NO, tas var izvadīt NO₂ no parauga pirms NO_x mērīšanas.

8.1.11.4.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Ar dzesētāju var izmērīt vismaz 95 % NO₂ no kopējās NO₂ maksimālās paredzamās koncentrācijas.

8.1.11.4.4. Procedūra

Lai pārbaudītu dzesētāja veiktspēju, izmanto turpmāk aprakstīto procedūru.

a) Instrumenta iestatīšana. Ievēro analizatora un dzesētāja ražotāja instrukcijas par iedarbināšanu un darbināšanu. Lai optimizētu veiktspēju, analizatoru un dzesētāju pielāgo atbilstīgi vajadzībām.

b) Aprīkojuma iestatīšana un datu vākšana.

i) Kopējo(-os) NO_x gāzes analizatoru(-us) iestata uz nulli un normalizē tāpat kā pirms emisiju testēšanas.

ii) Izvēlas NO₂ kalibrēšanas gāzi (sausā gaisa līdzsvarošanas gāzi), kuras NO₂ koncentrācija ir gandrīz tikpat liela kā testēšanas laikā sagaidāmā koncentrācija. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO₂ koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.

iii) Šo kalibrēšanas gāzi pārpilda pie gāzes paraugu ņemšanas sistēmas zondes vai pārpildes savienotājelementa. Kopējā NO_x reakcijai ļauj nostabilizēties, ņemot vērā tikai transportēšanas kavējumus un instrumenta reakciju.

iv) Aprēķina 30 sekundēs reģistrēto kopējā NO_x datu vidējo vērtību un to reģistrē kā $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$.

v) NO₂ kalibrēšanas gāzes plūsmu aptur.

vi) Pēc tam paraugu ņemšanas sistēmu piesūcina, pārpildot rasas punkta generatora izeju, kas iestatīta uz rasas punktu 50 °C temperatūrā, līdz gāzes paraugu ņemšanas sistēmas zondei vai pārpildes savienotājelementam. Izmantojot paraugu ņemšanas sistēmu un dzesētāju, vismaz 10 minūtes, līdz brīdim, kad paredzams, ka dzesētājs novadīs pastāvīgu ūdens daudzumu, ņem rasas punkta generatora rezultātu paraugu.

vii) To nekavējoties pārslēdz atpakaļ uz $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$ noteikšanai izmantotās NO₂ kalibrēšanas gāzes pārpildes režīmu. Kopējā NO_x reakcijai ļauj nostabilizēties, ņemot vērā tikai transportēšanas kavējumus un instrumenta reakciju. Aprēķina 30 sekundēs reģistrēto kopējā NO_x datu vidējo vērtību un to reģistrē kā $x_{\text{NO}_x\text{meas}}$.

viii) x_{NOxmeas} korigē atbilstīgi x_{NOxdry} , pamatojoties uz atlikušajiem ūdens tvaikiem, kas izgāja caur dzesētāju pie dzesētāja izplūdes temperatūras un spiediena.

c) Veiktspējas novērtēšana. Ja x_{NOxdry} nesasniedz 95 % no x_{NOxref} , dzesētāju salabo vai nomaina.

8.1.11.5. NO₂ pārveidotāja par NO pārveidošanas pārbaude

8.1.11.5.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja NO_x noteikšanai izmanto analizatoru, kas mēra tikai NO, augšpus analizatoram izmanto NO₂ pārveidotāju par NO. Šo pārbaudi veic pēc pārveidotāja uzstādīšanas, plašas tehniskās apkopes un 35 dienās pirms emisiju testa. Pārbaudi veic norādītajā biežumā, lai pārbaudītu, vai NO₂ pārveidotāja par NO katalītiskā darbība nav vājinājusies.

8.1.11.5.2. Mērīšanas principi

NO₂ pārveidotājs par NO ļauj analizatoram, kas mēra tikai NO, noteikt kopējo NO_x, izplūdes gāzēs esošo NO₂ pārveidojot par NO.

8.1.11.5.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Ar NO₂ pārveidotāju par NO var izmērīt vismaz 95 % no kopējā NO₂ maksimālās paredzamās NO₂ koncentrācijas apstākļos.

8.1.11.5.4. Procedūra

Lai pārbaudītu NO₂ pārveidotāja par NO veiktspēju, izmanto turpmāk aprakstīto procedūru.

a) Attiecībā uz instrumenta uzstādīšanu seko analizatora un NO₂ pārveidotāja par NO ražotāja palaišanas un darbināšanas instrukcijām. Lai optimizētu veiktspēju, analizatoru un pārveidotāju pielāgo atbilstīgi vajadzībām.

b) Ozonatora ievadu savieno ar nulles gaisa vai skābekļa avotu un tā izvadu savieno ar vienu trīsceļu T veida savienotājelementa atveri. NO standartgāzi savieno ar otru atveri un NO₂ pārveidotāja par NO ievadu savieno ar pēdējo atveri.

c) Veicot šo pārbaudi, īsteno turpmāk norādītos pasākumus.

i) Ozonatora gaisu un ozonatora jaudu izslēdz un NO₂ pārveidotāju par NO iestata apvada režīmā (t. i., NO režīmā). Ļauj nostabilizēties, ņemot vērā tikai transportēšanas kavējumus un instrumenta reakcijas.

ii) NO un nulles gāzes plūsmas pielāgo, lai NO koncentrācija analizatorā būtu tuvu testēšanas laikā sagaidāmajai augstākajai NO_x koncentrācijai. Gāzu maisījuma NO₂ saturs ir mazāks nekā 5 % no NO koncentrācijas. NO koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savāktu parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā x_{NOref} . Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.

iii) Ieslēdz ozonatora O₂ piegādi un pielāgo O₂ plūsmas ātrumu, lai analizatora norādītais NO ir aptuveni par 10 % mazāks nekā x_{NOref} . NO koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savāktu parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{\text{NO+O2mix}}$.

iv) Ozonatoru ieslēdz un pielāgo ozona ģenerēšanas ātrumu, lai analizatora izmērītais NO ir aptuveni 20 % no x_{NOref} , tajā pašā laikā saglabājot vismaz 10 % nereaģējuša NO. NO koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savāktu parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā x_{NOmeas} .

v) NO_x analizatoru pārslēdz uz NO_x režīmu un izmēra kopējo NO_x. NO_x koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savāktu parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{\text{NOx-meas}}$.

- vi) Ozonatoru izslēdz, bet uztur gāzes plūsmu caur sistēmu. NO_x analizators norādīs NO_x maisījumā, kuru veido $\text{NO} + \text{O}_2$. NO_x koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{\text{NO}_x+\text{O}_2\text{mix}}$.
- vii) Izslēdz O_2 piegādi. NO_x analizators norādīs NO_x sākotnējā NO pārveides N_2 maisījumā. NO_x koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{\text{NO}_{\text{ref}}}$. Šī vērtība nepārsniedz $x_{\text{NO}_{\text{ref}}}$ vērtību vairāk kā par 5 %.
- d) Veiktspējas novērtēšana. NO_x pārveidotāja lietderību aprēķina, ievietojot iegūtās koncentrācijas šādā vienādojumā:

$$\text{Efficiency}[\%] = \left(1 + \frac{x_{\text{NO}_x\text{meas}} - x_{\text{NO}_x+\text{O}_2\text{mix}}}{x_{\text{NO}+\text{O}_2\text{mix}} - x_{\text{NO}_{\text{meas}}}} \cdot 100 \right) \quad (8-7)$$

- e) Ja rezultāts ir mazāks par 95 %, NO_2 pārveidotāju par NO salabo vai nomaina.

8.1.12. PM mērījumi

8.1.12.1. PM svaru pārbaudes un svēršanas procesa pārbaude

8.1.12.1.1. Piemērošanas joma un biežums

Šajā punktā ir aprakstītas trīs pārbaudes:

- neatkarīga PM svaru veiktspējas pārbaude 370 dienās pirms jebkura filtra svēršanas;
- svaru iestatīšana uz nulli un normalizēšana 12 stundas pirms jebkura filtra svēršanas;
- pārbaude, lai apliecinātu, ka standartfiltru masas noteikšana pirms un pēc filtru svēršanas sesijas ir mazāka par noteikto pielaidi.

8.1.12.1.2. Neatkarīga pārbaude

Svaru ražotājs (vai svaru ražotāja apstiprināts pārstāvis) pārbauda svaru veiktspēju 370 dienās pēc testēšanas atbilstīgi iekšējās revīzijas procedūrām.

8.1.12.1.3. Iestatīšana uz nulli un normalizēšana

Svaru veiktspēju pārbauda, tos iestatot uz nulli un normalizējot ar vismaz vienu kalibrēšanas svaru vienību, un, lai veiktu šo pārbaudi, visām izmantotajām svaru vienībām jāatbilst 9.5.2. punktā noteiktajām specifikācijām. Izmanto manuālu vai automatizētu procedūru:

- manuālā procedūra paredz svaru izmantošanu, un šīs procedūras ietvaros tos iestata uz nulli un normalizē ar vismaz vienu kalibrēšanas svaru vienību; parasti vidējās vērtības iegūst, atkārtotot svēršanas procesu, lai uzlabotu precizitāti un PM mērījumu pareizību, un šo pašu procesu izmanto svaru veiktspējas pārbaudei;
- automatizēto procedūru veic ar iekšējās kalibrēšanas svaru vienībām, kuras izmanto automātiski, lai pārbaudītu svaru veiktspēju; lai veiktu šo pārbaudi, šīm iekšējās kalibrēšanas svaru vienībām jāatbilst 9.5.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

8.1.12.1.4. Standartparaugu svēršana

Visus masas nolasījumus svēršanas sesijas laikā pārbauda, nosverot PM standartparaugu ņemšanas līdzekli (piem., filtrus) pirms un pēc svēršanas sesijas. Svēršanas sesija var būt tik īsa, cik vajadzīgs, bet tā nedrīkst pārsniegt 80 stundas, un tajā var būt iekļauti gan pirmtesta, gan pēctesta masas nolasījumi. Secīgu katra PM standartparaugu ņemšanas līdzekļa masas noteikšanu rezultātā iegūtā vērtība ir vienāda un ietilpst $\pm 10 \mu\text{g}$ vai $\pm 10 \%$ robežās no kopējās paredzamās PM masas, izvēlas lielāko vērtību. Ja secīgie PM paraugu filtru svēršanas pasākumi neatbilst šim kritērijam, visus atsevišķos testu filtru masas nolasījumus, ko veic starplaikos starp secīgajām standartfiltra masas noteikšanām, uzskata par spēkā neesošiem. Šos filtrus var atkārtoti nosvērt citā svēršanas sesijā. Ja pēctesta filtru uzskata par spēkā neesošu, testa intervāls ir anulēts. Šo pārbaudi veic, kā aprakstīts turpmāk.

- Vismaz divus neizmantota PM paraugu ņemšanas līdzekļa paraugus uzglabā PM stabilizēšanas vidē. Tos izmanto kā standartus. Atlasa identiska materiāla un izmēra neizmantotus filtrus, lai tos izmantotu kā standartus.

- b) Standartus stabilizē PM stabilizēšanas vidē. Uzskata, ka standarti ir stabilizēti, ja tie PM stabilizēšanas vidē ir atradušies vismaz 30 minūtes un PM stabilizēšanas vide vismaz iepriekšējās 60 minūtes ir atbildusi 9.3.4.4. punktā noteiktajām specifikācijām.
- c) Svarus izmēģina vairākas reizes, izmantojot standartparaugu un neregistrēto vērtības.
- d) Svarus iestata uz nulli un normalizē. Testa masu novieto uz svariem (piem., kalibrēšanas svaru vienību) un pēc tam noņem, pārliecinoties, ka svāri normālajā stabilizācijai nepieciešamajā laikā atgriežas pieņemamajā nulles nolasījumā.
- e) Katru standartlīdzekli (piem., filtrus) nosver un reģistrē tā masu. Parasti vidējās vērtības iegūst, atkārtojot svēršanas procesu, lai uzlabotu standartlīdzekļa (piem., filtru) masu precizitāti un pareizību, un šo pašu procesu izmanto, lai izmērītu paraugu ņemšanas līdzekļu (piem., filtru) masu vidējās vērtības.
- f) Reģistrē svaru vides rasas punktu, apkārtējās vides temperatūru un atmosfēras spiedienu.
- g) Reģistrētos apkārtējās vides apstākļus izmanto, lai koriģētu noturīguma rezultātus, kā aprakstīts 8.1.12.2. punktā. Reģistrē katra standarta masu, kurai piemērota noturīguma korekcija.
- h) Katra standartlīdzekļa (piem., filtra) standartmasu, kurai piemērota noturīguma korekcija, atņem no tā iepriekš izmērītās un reģistrētās masas, kurai piemērota noturīguma korekcija.
- i) Ja kādas no novērotajām standartfiltru masu izmaiņām ir lielākas, nekā atļauts šajā punktā, visas PM masas noteikšanas, kas veiktas kopš pēdējās sekmīgās standartlīdzekļa (piem., filtra) masas pārbaudes, uzskata par spēkā neesošām. PM standartfiltrus var izmest, ja tikai viena filtra masas izmaiņas pārsniedz pieļaujamo līmeni un iespējams noteikt šo filtra masas izmaiņu cēloni, kas nav ietekmējis citus ekspluatācijā esošus filtrus. Tādējādi apstiprināšanu var uzskatīt par sekmīgu. Šajā gadījumā, nosakot atbilstību šā punkta j) apakšpunktam, neiekļauj piesārņoto standartlīdzekli, bet skarto standartfiltru izmet un aizvieto ar citu.
- j) Ja kāda no standartmasām mainās vairāk, nekā atļauts 8.1.12.1.4. punktā, visus PM rezultātus, kas tika noteikti starpposmā starp divām standartmasu noteikšanas reizēm, uzskata par spēkā neesošiem. Ja saskaņā ar šā punkta i) apakšpunktu PM standartparaugu ņemšanas līdzekli izmet, ir piejama vismaz viena standartmasas atšķirība, kas atbilst 8.1.12.1.4. punktā noteiktajiem kritērijiem. Pretējā gadījumā visus PM rezultātus, kas tika noteikti starpposmā starp divām standartlīdzekļu (piem., filtru) masu noteikšanas reizēm, uzskata par spēkā neesošiem.

8.1.12.2. PM paraugu ņemšanas filtra noturīguma korekcija

8.1.12.2.1. Vispārīgi nosacījumi

PM paraugu ņemšanas filtru koriģē, lai ņemtu vērā tā noturīgumu gaisā. Noturīguma korekcija ir atkarīga no paraugu līdzekļa blīvuma, gaisa blīvuma un svaru kalibrēšanā izmantotās kalibrēšanas svaru vienības blīvuma. Noturīguma korekcija nenosaka pašu PM noturību, jo PM masa parasti veido tikai 0,01 līdz 0,10 % no kopējā svara. Korekcija šajā nelielajā masas daļā nebūtu lielāka par 0,010 %. Vērtības, kurām ir piemērota noturīguma korekcija, ir PM paraugu taras masas. Šis pirmstesta filtra svēršanas vērtības, kurām piemērota noturības korekcija, vēlāk atņem no attiecīgā filtra pēctesta svēršanas vērtībām, kurām piemērota noturības korekcija, lai noteiktu testa laikā emitēto PM masu.

8.1.12.2.2. PM paraugu ņemšanas filtra blīvums

Dažādiem PM paraugu ņemšanas filtraiem ir atšķirīgi blīvumi. Izmanto zināmo paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu vai vienu no vairāku kopīgu paraugu ņemšanas līdzekļu blīvumiem, kā norādīts turpmāk:

- a) attiecībā uz borsilikāta stiklu, kas pārklāts ar PTFE, izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu 2 300 kg/m³ apmērā;
- b) attiecībā uz PTFE membrānas (filmas) līdzekli ar struktūrā iebūvētu polimetilpentāna balsta gredzenu, kas veido 95 % no līdzekļa masas, izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu 920 kg/m³ apmērā;
- c) attiecībā uz PTFE membrānas (filmas) līdzekli ar struktūrā iebūvētu PTFE balsta gredzenu, izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu 2 144 kg/m³ apmērā.

8.1.12.2.3. Gaisa blīvums

Tā kā PM svaru vide ir cieši saistīta ar apkārtējo temperatūru $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ un rasas punktu $9,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, gaisa blīvums ir galvenokārt atmosfēras spiediena funkcija. Tāpēc ir norādīta tāda noturīguma korekcija, kas ir tikai atmosfēras spiediena funkcija.

8.1.12.2.4. Kalibrēšanas svaru vienības blīvums

Izmanto norādīto metāla kalibrēšanas svaru vienības blīvumu.

8.1.12.2.5. Korekcijas aprēķins

PM paraugu ņemšanas filtru koriģē attiecībā uz noturību, izmantojot turpmāk norādītos vienādojumus:

$$m_{\text{cor}} = m_{\text{uncor}} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right) \quad (8-8)$$

kur:

m_{cor} = PM paraugu ņemšanas filtra masa, kas ir koriģēta attiecībā uz noturību;

m_{uncor} = PM paraugu ņemšanas filtra masa, kas nav koriģēta attiecībā uz noturību;

ρ_{air} = gaisa blīvums svaru vidē;

ρ_{weight} = svaru normalizēšanai izmantotās kalibrēšanas svaru vienības blīvums;

ρ_{media} = PM paraugu ņemšanas filtra blīvums;

$$\rho_{\text{air}} = \frac{\rho_{\text{abs}} \cdot M_{\text{mix}}}{R \cdot T_{\text{amb}}} \quad (8-9)$$

kur:

p_{abs} = absolūtais spiediens svaru vidē;

M_{mix} = gaisa molārmasa svaru vidē;

R = molārā gāzes konstante;

T_{amb} = svaru vides absolūtā apkārtējā temperatūra.

8.2. Instrumenta apstiprināšana testa veikšanai

8.2.1. Proporcionalās plūsmas kontroles apstiprināšana paraugu partijas ņemšanai un minimālā atšķaidījuma pakāpe PM paraugu partijas ņemšanai

8.2.1.1. Proporcionalitātes kritēriji attiecībā uz CVS

8.2.1.1.1. Proporcionalās plūsmas

Attiecībā uz jebkuru plūsmas mērītāju pāri izmanto reģistrētos paraugu un kopējās plūsmas ātrumus vai to 1 Hz vidējās vērtības, piemērojot 4.B pielikuma A.2. papildinājuma A.2.9. punktā minētos statistiskos aprēķinus. Nosaka paraugu plūsmas ātruma novērtēšanas standartklūdu (*SEE*) attiecībā pret kopējo plūsmas ātrumu. Attiecībā uz katru testa intervālu uzskatāmi parāda, ka *SEE* bija mazāka par vai vienāda ar 3,5 % no vidējā paraugu plūsmas ātruma.

8.2.1.1.2. Pastāvīgās plūsmas

Attiecībā uz katru plūsmas mērītāju pāri izmanto reģistrētos paraugu un kopējās plūsmas ātrumus vai to 1 Hz vidējās vērtības, lai uzskatāmi parādītu, ka katrs plūsmas ātrums bija nemainīgs $\pm 2,5\%$ robežās no tā attiecīgā vidējā vai mērķa plūsmas ātruma. Tā vietā, lai reģistrētu katra mērītāja tipa attiecīgo plūsmas ātrumu, var izmantot turpmāk aprakstītās iespējas.

- a) Kritiskās plūsmas Venturi caurules iespēja. Attiecībā uz kritiskās plūsmas Venturi caurulēm izmanto reģistrētos Venturi caurules ieejas nosacījumus vai to 1 Hz vidējās vērtības. Skaidri parāda, ka plūsmas blīvums pie Venturi caurules ieejas katrā testa intervālā nemainījās vairāk kā par $\pm 2,5\%$ no vidējā vai mērķa blīvuma. Attiecībā uz CVS kritiskās plūsmas Venturi cauruli to var skaidri parādīt, apliecinot, ka katrā testa intervālā absolūtā temperatūra pie Venturi caurules nemainījās vairāk kā par $\pm 4\%$ no vidējās vai mērķa absolūtās temperatūras.

- b) Pozitīva darba tilpuma sūkņa iespēja. Izmanto reģistrētos sūkņa atveres nosacījumus vai to 1 Hz vidējās vērtības. Skaidri parāda, ka plūsmas blīvums pie sūkņa atveres katrā testa intervālā nemainījās vairāk kā par $\pm 2,5\%$ no vidējā vai mērķa blīvuma. Attiecībā uz CVS sūkni to var skaidri parādīt, apliecinot, ka katrā testa intervālā absolūtā temperatūra pie sūkņa atveres nemainījās vairāk kā par $\pm 2\%$ no vidējās vai mērķa absolūtās temperatūras.

8.2.1.1.3. Proporcionālās paraugu ņemšanas apliecināšana

Attiecībā uz jebkuru proporcionālu partijas paraugu, piemēram, maisā vai PM filtrā savāktu paraugu, apliecina, ka proporcionālā paraugu ņemšana tika nodrošināta, izmantojot vienu no turpmāk norādītajām pieejām, kā arī ņemot vērā, ka līdz 5 % no kopējā datu punktu skaita var izlaist kā netipiskas datu kopas.

Izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, ar tehniskās analīzes palīdzību apliecina, ka proporcionālās plūsmas kontroles sistēma nodrošina proporcionālu paraugu ņemšanu visos testēšanas laikā sagaidāmajos apstākļos. Piemēram, CFV var izmanto gan attiecībā uz paraugu plūsmu, gan kopējo plūsmu, ja ir apliecināts, ka šīm abām plūsmām vienmēr ir nemainīgi ieplūdes spiedieni un temperatūras un ka tās vienmēr darbojas kritiskās plūsmas apstākļos.

Lai noteiktu minimālo atšķaidījuma pakāpi PM paraugu partijas ņemšanai testa intervāla laikā, izmanto izmērītās vai aprēķinātās plūsmas un/vai marķiergāzes koncentrācijas (piem., CO₂).

8.2.1.2. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas apstiprināšana

Lai kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu nolūkā ekstrahēt proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu, nepieciešama ātra sistēmas reakcija. To atspoguļo daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas ātrums. Transformācijas laiku sistēmai nosaka, izmantojot 8.1.8.6. punktā aprakstīto un saistītajā 3.1. attēlā uzskatāmi parādīto procedūru. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas faktiskās kontroles pamatā ir aktuālie izmērītie nosacījumi. Ja izplūdes gāzes plūsmas mērījumu un daļējas plūsmas sistēmas kopējais transformācijas laiks ir $< 0,3$ s, izmanto tiešsaistes kontroli. Ja transformācijas laiks pārsniedz 0,3 s, izmanto paredzamo kontroli, kuras pamatā ir iepriekš reģistrēts tests. Šādā gadījumā kopējais pieauguma laiks ir ≤ 1 s un kopējais aiztures laiks ir ≤ 10 s. Kopējo sistēmas reakciju izstrādā tā, lai nodrošinātu daļiņu reprezentatīvu paraugu, $q_{mp,i}$ (izplūdes gāzu parauga plūsmas ieplūde daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā), proporcionāli izplūdes gāzu masas plūsmai. Lai noteiktu proporcionalitāti, veic regresijas analīzi par $q_{mp,i}$ pret $q_{mew,i}$ (izplūdes gāzu masas plūsma uz mitra pamata) ar vismaz 5 Hz datu iegūšanas ātrumu, izpildot šādu kritērijus:

- lineārās regresijas korelācijas koeficients r^2 starp $q_{mp,i}$ un $q_{mew,i}$ ir vismaz 0,95;
- $q_{mp,i}$ pret $q_{mew,i}$ aplēses standartklūda nepārsniedz 5 % no q_{mp} maksimālās vērtības;
- q_{mp} krustošanās ar regresijas taisni nepārsniedz $\pm 2\%$ no q_{mp} maksimālās vērtības.

Paredzamā kontrole ir nepieciešama, ja daļiņu sistēmas, $t_{50,P}$, un izplūdes gāzes masas plūsmas signāla, $t_{50,F}$, kopējais transformācijas laiks ir $> 0,3$ s. Šādā gadījumā veic pirmstestu un izmanto pirmstesta izplūdes gāzu masas plūsmas signālu, lai kontrolētu parauga plūsmu daļiņu sistēmā. Daļiņu atšķaidīšanas sistēmas pareizu regulējumu iegūst, ja pirmstesta laika marķieri $q_{mew,pre}$, kurš regulē q_{mp} , nobīda par "paredzamu" laiku, kas ir $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Lai noteiktu korelāciju starp $q_{mp,i}$ un $q_{mew,i}$, izmanto faktiskā testa laikā iegūtos datus, $q_{mew,i}$ laiku regulējot ar $t_{50,F}$ attiecībā pret $q_{mp,i}$ ($t_{50,P}$ nekādi neiespaido laika korekciju). Laika nobīde starp q_{mew} un q_{mp} ir starpība starp to 8.1.8.6.3.2. punktā noteiktajiem transformācijas laikiem.

8.2.2. Gāzes analizatora diapazona apstiprināšana, svārstību apstiprināšana un svārstību korekcija

8.2.2.1. Diapazona apstiprināšana

Ja testa laikā, darbinot analizatoru, kādā brīdī tiek pārsniegti 100 % no tā diapazona, veic turpmāk norādītos pasākumus.

8.2.2.1.1. Paraugu ņemšana pa partijām

Attiecībā uz paraugu ņemšanu pa partijām paraugu analīzē atkārtoti, izmantojot zemāko analizatora diapazonu, kas nodrošina maksimālo instrumenta reakciju, kura nesasniedz 100 %. Rezultātus ziņo no mazākā diapazona, no kura analizators darbojas, nesasniedzot 100 % no tā diapazona attiecībā uz visu testu.

8.2.2.1.2. Nepārtraukta paraugu ņemšana

Attiecībā uz nepārtrauktu paraugu ņemšanu atkārtoti visu testu, izmantojot nākamo augstāko analizatora diapazonu. Ja analizators atkal darbojas, pārsniedzot 100 % no tā diapazona, testu atkārtoti, izmantojot nākamo augstāko diapazonu. Testu turpina, to atkārtot līdz brīdim, kad analizators pastāvīgi darbojas, nepārsniedzot 100 % no tā diapazona attiecībā uz visu testu.

8.2.2.2. Svārstību apstiprināšana un svārstību korekcija

Ja svārstības ietilpst $\pm 1\%$ robežās, datus var pieņemt bez korekciju piemērošanas vai pieņemt pēc korekciju veikšanas. Ja svārstības pārsniedz $\pm 1\%$, attiecībā uz katru piesārņotāju aprēķina divas īpatnējo emisiju kopas vai testu anulē. Viena kopu aprēķina, izmantojot datus pirms svārstību korekcijas, bet otru datu kopu aprēķina pēc visu datu korekcijas attiecībā uz svārstībām saskaņā ar 4.B pielikuma A.7.2. un A.8.2. papildinājumu. Salīdzinājumu izsaka procentos no nekoriģētajiem rezultātiem. Nekoriģēto un koriģēto īpatnējo emisiju vērtību starpībai jābūt $\pm 4\%$ robežās no nekoriģētajām īpatnējo emisiju vērtībām. Pretējā gadījumā visu testu anulē.

8.2.3. PM paraugu ņemšanas līdzekļu (piem., filtru) iepriekšēja sagatavošana un taras svēršana

Lai sagatavotu PM paraugu ņemšanas filtra līdzekļus un aprīkojumu PM mērījumiem, pirms emisiju testa veic turpmāk aprakstītos pasākumus.

8.2.3.1. Periodiskas pārbaudes

Nodrošina, lai svaru un PM stabilizēšanas vides atbilstu 8.1.12. punktā noteiktajām periodisko pārbažu prasībām. Standartfiltru nosver īsi pirms testa filtra svēršanas, lai noteiktu pienācīgu atskaites punktu (sīkāku informāciju par procedūru skatīt 8.1.12.1. punktā). Standartfiltru stabilitātes pārbaude notiek pēc pēctesta stabilizēšanas perioda, tieši pirms pēctesta svēršanas.

8.2.3.2. Vizuāla pārbaude

Neizmantotus paraugu ņemšanas filtra līdzekļus vizuāli pārbauda, lai noteiktu bojājumus. Bojātos filtrus izmet.

8.2.3.3. Zemēšana

Lai PM filtrus apstrādātu, kā aprakstīts 9.3.4. punktā, izmanto elektriski iezemētas pincetes vai zemēšanas siksnu.

8.2.3.4. Neizmantoti paraugu ņemšanas līdzekļi

Neizmantotus paraugu ņemšanas līdzekļus ievieto vienā vai vairākās tvertnēs, kas ir atvērtas PM stabilizācijas videi. Ja filtri ir izmantoti, tos var novietot filtra kasetes apakšā.

8.2.3.5. Stabilizēšana

Paraugu ņemšanas līdzekļus stabilizē PM stabilizēšanas vidē. Neizmantotu paraugu ņemšanas līdzekli var uzskatīt par stabilizētu, ja tas ir atradies PM stabilizēšanas vidē vismaz 30 minūtes, kuru laikā PM stabilizēšanas vide ir atbildusi 9.3.4. punktā noteiktajām specifikācijām.

8.2.3.6. Svēršana

Paraugu ņemšanas līdzekļus sver automātiski vai manuāli, kā izklāstīts turpmāk:

- attiecībā uz automātisko svēršanu ievēro automatizācijas sistēmas ražotāja instrukcijas, lai sagatavotu paraugus svēršanai;
- attiecībā uz manuālu svēršanu izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu;
- pēc izvēles ir atļauta aizstāšanas svēršana (sk. 8.2.3.10. punktu);
- pēc filtra nosvēršanas to atliek atpakā Petri traukā un nosedz.

8.2.3.7. Noturīguma korekcija

Izmērītajam svaram piemēro noturības korekcijas, kā aprakstīts 8.1.12.2. punktā.

8.2.3.8. Atkārtošana

Filtra masas mērījumus var atkārtot, lai noteiktu filtra vidējo masu, izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, un no vidējās vērtības aprēķina izslēgtu netipiskas datu kopas.

8.2.3.9. Taras svēršana

Neizmantotos filtrus, kuriem ir veikta taras svēršana, ievieto tīrās filtru kasetēs un šīs pilnās kasetes pirms nogādāšanas testēšanas telpā paraugu ņemšanai ievieto aizvērtā un hermētiski noslēgtā tvertnē.

8.2.3.10. Aizstāšanas svēršana

Aizstāšanas svēršanu var veikt pēc izvēles, un, ja to izmanto, tā ietver standartsvāru vienības mērījumu pirms un pēc katras PM paraugu ņemšanas līdzekļa (piem., filtra) svēršanas. Lai gan aizstāšanas svēršanas vajadzībām ir jāveic lielāks mērījumu skaits, tā koriģē svaru nulles svārstības un pamatojas uz svaru linearitāti tikai neliela diapazona ietvaros. Tas ir ļoti piemēroti, nosakot tādu kopējo PM masu apjomu, kuras ir mazākas par 0,1 % no paraugu ņemšanas līdzekļa masas. Tomēr tas var būt nepiemēroti, ja kopējās PM masas pārsniedz 1 % no paraugu ņemšanas līdzekļa masas. Ja izmanto aizstāšanas svēršanu, to izmanto attiecībā uz pirmstesta un pēctesta svēršanu. Gan pirmstesta, gan pēctesta svēršanai izmanto to pašu aizstāšanas svaru vienību. Ja aizstāšanas svaru vienības blīvums ir mazāks nekā $2,0 \text{ g/cm}^3$, aizstāšanas svaru vienības masu koriģē attiecībā uz noturību. Turpmāk aprakstītie pasākumi ir aizstāšanas svēršanas piemērs:

- a) izmanto elektriski iezemētas pincetes vai zemēšanas siksnu, kā aprakstīts 9.3.4.6. punktā;
- b) lai mazinātu statiskās elektrības lādiņu attiecībā uz jebkuru objektu pirms tā ievietošanas svaru kausā, izmanto statiskās elektrības neitralizētāju, kā aprakstīts 9.3.4.6. punktā;
- c) izvēlas tādu aizstāšanas svaru vienību, kas atbilst 9.5.2. punktā noteiktajām kalibrēšanas svaru vienības specifikācijām; aizstāšanas svaru vienības blīvums ir tāds pats kā mikrosvaru normalizēšanai izmantotās svaru vienības blīvums un ir līdzīgs neizmantotā paraugu ņemšanas līdzekļa (piem., filtra) masai. Ja izmanto filtrus, svaru vienības masai attiecībā uz tipiskiem 47 mm diametra filtriem ir jābūt aptuveni 80 līdz 100 mg;
- d) reģistrē stabilu svaru nolasījumu un tad noņem kalibrēšanas svaru vienību;
- e) nosver neizmantotu paraugu ņemšanas līdzekli (piem., jaunu filtru), reģistrē stabilu svaru nolasījumu un svaru vides rasas punktu, apkārtējo temperatūru un atmosfēras spiedienu;
- f) kalibrēšanas svaru vienību nosver atkārtoti un reģistrē stabilu svaru nolasījumu;
- g) aprēķina tieši pirms un pēc neizmantotā parauga svēršanas divu reģistrēto kalibrēšanas svaru vienību nolasījumu vidējo aritmētisko. Vidējo vērtību atņem no neizmantotā parauga nolasījuma un tad pieskaita kalibrēšanas svaru vienības faktisko masu, kā norādīts kalibrēšanas svaru vienības sertifikātā; reģistrē šo rezultātu; tas ir neizmantotā parauga taras svārs, kam nav piemērota noturības korekcija;
- h) šos aizstāšanas svēršanas pasākumus atkārtoti attiecībā uz pārējiem neizmantotajiem paraugu ņemšanas līdzekļiem;
- i) pēc svēršanas pabeigšanas seko instrukcijām, kas izklāstītas šīs iedaļas 8.2.3.7. līdz 8.2.3.9. punktā.

8.2.4. PM parauga pēcapstrāde un kopējā svēršana

8.2.4.1. Periodiskas pārbaude

Nodrošina, ka svēršanas un PM stabilizēšanas vides atbilst 8.1.12.1. punktā izklāstītajām periodisko novērtēšanu prasībām. Pēc testēšanas beigām filtrus atliek atpakaļ svēršanas un PM stabilizēšanas vidē. Svēršanas un PM stabilizēšanas vide atbilst 9.3.4.4. punktā paredzētajām prasībām attiecībā uz apkārtējās vides apstākļiem, pretējā gadījumā testa filtrus neatsedz līdz attiecīgo nosacījumu izpildei.

8.2.4.2. Izņemšana no hermētiski noslēgtām tvertnēm

PM stabilizēšanas vidē PM paraugus izņem no hermētiski noslēgtajām tvertnēm. Pirms vai pēc stabilizēšanas filtrus var izņemt no to kasetēm. Kad filtrs ir izņemts no kasetes, tās augšējo daļu atdala no apakšas, izmantojot šim nolūkam izgatavotu kasetes dalītāju.

8.2.4.3. Elektriskā zemēšana

Lai apstrādātu PM paraugus, izmanto elektriski iezemētas pincetes vai zemēšanas siksnu, kā aprakstīts 9.3.4.5. punktā.

8.2.4.4. Vizuāla pārbaude

Veic savāktu PM paraugu un ar tiem saistīto filtru līdzekļu vizuālu pārbaudi. Ja ar filtru vai savāktu PM paraugu saistītie nosacījumi šķiet pārkāpti vai ja cietās daļiņas saskaras ar kādu citu virsmu, kas nav filtra virsma, paraugu nedrīkst izmantot cieto daļiņu emisijas noteikšanai. Ja ir notikusi saskaršanās ar citu virsmu, pirms procedūras turpināšanas skarto virsmu notīra.

8.2.4.5. PM paraugu stabilizēšana

Lai stabilizētu PM paraugus, tos ievieto vienā vai vairākās tvertnēs, kas ir atvērtas PM stabilizēšanas videi, kura ir aprakstīta 9.3.4.3. punktā. PM paraugu uzskata par stabilizētu, ja tā atrašanās stabilizēšanas vidē atbilst vienam no turpmāk minētajiem ilgumiem, kura laikā stabilizēšanas vide ir atbildusi 9.3.4.3. punktā izklāstītajām specifikācijām:

- a) ja sagaidāms, ka filtra kopējā PM virspusējā koncentrācija pārsniegs $0,353 \mu\text{g}/\text{mm}^2$, pieņemot $400 \mu\text{g}$ slodzi filtra plankuma laukumā ar 38 mm diametru, filtru pirms svēršanas vismaz 60 minūtes tur stabilizēšanas vidē;
- b) ja sagaidāms, ka filtra kopējā PM virspusējā koncentrācija nesasnies $0,353 \mu\text{g}/\text{mm}^2$, filtru pirms svēršanas vismaz 30 minūtes tur stabilizēšanas vidē;
- c) ja testā sagaidāmā filtra kopējā PM virspusējā koncentrācija nav zināma, filtru pirms svēršanas vismaz 60 minūtes tur stabilizēšanas vidē.

8.2.4.6. Pēctesta filtra masas noteikšana

Lai noteiktu pēctesta filtra masu, atkārtoti 8.2.3. punktā (8.2.3.6. līdz 8.2.3.9. punkts) izklāstītās procedūras.

8.2.4.7. Kopējā masa

Katru filtra taras masu, kurai piemērota noturības korekcija, atņem no attiecīgās pēctesta filtra masas, kurai piemērota noturības korekcija. Rezultāts ir kopējā masa, m_{total} , kuru izmanto A.7. un A.8. papildinājumā minētajos emisiju aprēķinos.

9. MĒRIERĪCES

9.1. Motora dinamometra specifikācija

9.1.1. Vārpstas darbs

Izmanto tādu motora dinamometru, kuram ir atbilstīgas īpašības, lai veiktu piemērojamo darba ciklu, tostarp spēja nodrošināt atbilstību attiecīgajiem cikla apstiprināšanas kritērijiem. Var izmantot šādus dinamometrus:

- a) virpuļstrāvas vai hidraulisko bremžu dinamometrus;
- b) maiņstrāvas vai līdzstrāvas kustības dinamometrus;
- c) vienu vai vairākus dinamometrus.

9.1.2. Īslaicīgs cikls

Griezes momenta mērījumiem var izmantot slodzes devēju vai iekšvada griezes momenta mērītāju.

Izmantojot spēka sensoru, griezes momenta signālu pārvada uz motora asi un ņem vērā dinamometra inerci. Faktiskais motora griezes moments ir spēka sensorā nolasītais griezes moments, pieskaitot bremžu inerces momentu un reizinot ar leņķisko paātrinājumu. Kontroles sistēmai šis aprēķins ir jāveic reālajā laikā.

9.1.3. Motora palīgdetaļas

Ņem vērā motora palīgdetaļu darbu, kas ir vajadzīgs, lai motoru apgādātu ar degvielu, eļļu vai karsētu, novadītu uz motoru dzesēšanas šķidrumu vai darbinātu pēcapstrādes ierīci, un šīs palīgdetaļas uzstāda saskaņā ar 6.3. punktu.

9.2. Atšķaidīšanas procedūra (vajadzības gadījumā)

9.2.1. Ar atšķaidītāju saistītie nosacījumi un fona koncentrācijas

Gāzveida sastāvdaļas var mērīt neapstrādātā vai atšķaidītā veidā, savukārt PM mērījuma veikšanai parasti ir jāveic atšķaidīšana. Atšķaidīšanu var veikt, izmantojot pilnas plūsmas vai daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu. Ja piemēro atšķaidīšanu, izplūdes gāzi var atšķaidīt ar apkārtējo gaisu, sintētisko gaisu vai slāpekli. Attiecībā uz gāzveida emisiju mērījumu atšķaidītāja temperatūra ir vismaz 15 °C. Attiecībā uz PM paraugu ņemšanu atšķaidītāja temperatūra ir norādīta 9.2.2. punktā saistībā ar CVS un 9.2.3. punktā saistībā ar PFD, paredzot dažādas atšķaidījuma pakāpes. Atšķaidīšanas sistēmas plūsmas caurlaidība ir pietiekami liela, lai pilnīgi novērstu ūdens kondensāciju atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās. Mitruma aizvadišana no atšķaidīšanas gaisa pirms ieplūdes atšķaidīšanas sistēmā ir atļauta, ja atšķaidīšanas gaiss ir ļoti mitrs. Lai novērstu ūdens kondensēšanos, atšķaidīšanas tuneļa sienas, kā arī pamatplūsmas caurules leņķus tunelim var uzkarsēt vai izolēt.

Pirms atšķaidītāja sajaukšanas ar izplūdes gāzēm to var sagatavot, palielinot vai samazinot tā temperatūru vai mitrumu. No atšķaidītāja var novadīt sastāvdaļas, lai samazinātu to fona koncentrāciju. Turpmāk izklāstītie noteikumi attiecas uz sastāvdaļu novadīšanu vai fona koncentrāciju ņemšanu vērā:

- a) var izmērīt sastāvdaļu koncentrācijas atšķaidītājā un tās kompensēt attiecībā uz fona ietekmi uz testa rezultātiem; aprēķinus, kas kompensē fona koncentrācijas, skatīt A.7. un A.8. papildinājumā;
- b) lai ņemtu vērā fona PM, ir pieejamas šādas iespējas:
 - i) lai novadītu fona PM, atšķaidītāju filtrē, izmantojot augstas efektivitātes cieto daļiņu gaisa (HEPA) filtrus, kuru sākotnējā minimālā savākšanas efektivitātes specifikācija ir 99,97 % (informāciju par procedūrām saistībā ar HEPA filtrēšanas efektivitātēm sk. 3.1. punktā);
 - ii) lai koriģētu fona PM, neveicot HEPA filtrēšanu, fona PM nedrīkst veidot vairāk kā 50 % no paraugu filtrā savākto neto PM apjoma;
 - iii) PM fona koriģēšana, izmantojot HEPA filtrēšanu, ir atļauta, neparedzot nekādus ierobežojumus.

9.2.2. Pilnas plūsmas sistēma

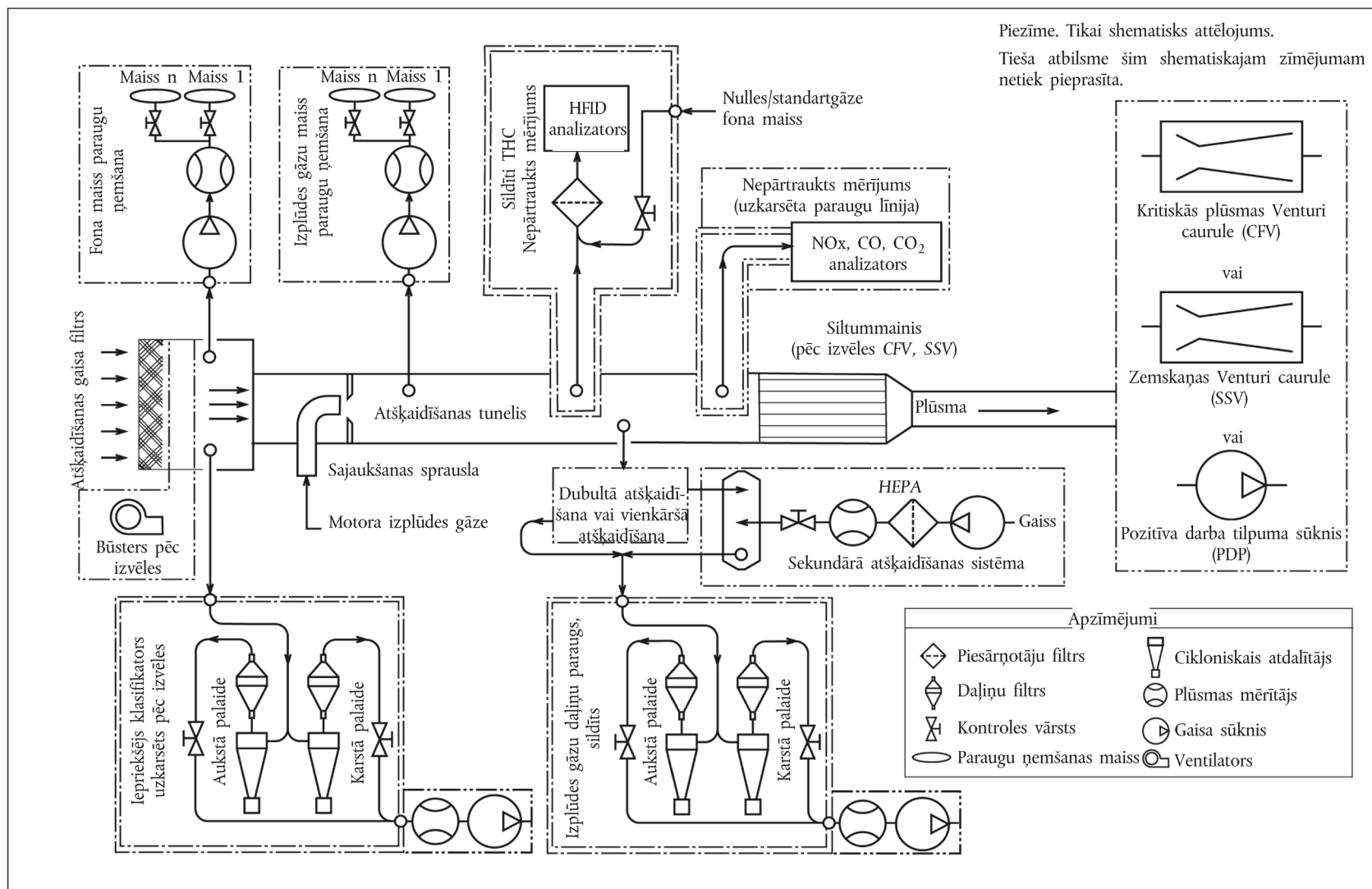
Pilnas plūsmas atšķaidīšana; pastāvīgā tilpuma parauga ņemšana (CVS). Neapstrādātu izplūdes gāzu pilnu plūsmu atšķaida atšķaidīšanas tunelī. Nemainīgu plūsmu var uzturēt, nodrošinot, ka temperatūra un spiediens pie plūsmas mērītāja nepārsniedz ierobežojumus. Attiecībā uz plūsmu, kas nav pastāvīga, plūsmu mēra tiešā veidā, lai nodrošinātu proporcionālu paraugu ņemšanu. Sistēmu izveido turpmāk aprakstītajā veidā (sk. 9.1. attēlu).

- a) Izmanto tuneli, kura iekšējās virsmas ir izgatavotas no nerūsējošā tērauda. Viss atšķaidīšanas tunelis ir elektriski iezemēts.
- b) Izplūdes sistēmas pretspiedienu nedrīkst mākslīgi pazemināt ar atšķaidīšanas gaisa ieplūdes sistēmu. Nodrošina, ka statiskais spiediens vietā, kurā neapstrādātas izplūdes gāzes ievada tunelī, nepārsniedz $\pm 1,2$ kPa no atmosfēras spiediena.
- c) Lai atbalstītu sajaukšanu, tunelī ievada neapstrādātas izplūdes gāzes, novirzot tās lejup pa tuneļa centra līniju. Atšķaidīšanas gaisa daļu var ievadīt radiāli no tuneļa iekšējās virsmas, lai mazinātu izplūdes gāzu mijiedarbību ar tuneļa sienām.
- d) Atšķaidītājs. Attiecībā uz PM paraugu ņemšanu atšķaidītāju (apkārtējā gaisa, sintētiskā gaisa vai slāpekļa, kā minēts 9.2.1. punktā) temperatūra atšķaidīšanas tuneļa ieejas tuvumā ir no 293 K līdz 325 K (20 °C–52 °C).
- e) Reinoldsa skaitlis, Re , attiecībā uz atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu ir vismaz 4 000, un Re pamatā ir atšķaidīšanas tuneļa iekšējais diametrs. Re ir definēts A.7. un A.8. papildinājumā. Veic pareizas sajaukšanas apstiprināšanu, novietojot paraugu ņemšanas zondi šķērsām pār tuneļa diametru vertikāli un horizontāli. Ja analizatora reakcija liecina par novirzi, kas pārsniedz ± 2 % no vidējās izmērītās koncentrācijas, CVS darbina pie lielāka plūsmas ātruma vai sajaukšanas uzlabošanai uzstāda sajaukšanas plāksni vai sprauslu.

- f) Plūsmas mērīšanas sagatavošana. Pirms atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātruma mērīšanas šīs izplūdes gāzes var sagatavot turpmāk aprakstītajā veidā, ja vien sagatavošana notiek lejup uzkārsētām HC vai PM paraugu ņemšanas zondēm:
- i) var izmantot plūsmas taisnotājus, pulsācijas slāpētājus vai abus šos instrumentus;
 - ii) var izmantot filtru;
 - iii) lai regulētu temperatūru augšpus jebkuram plūsmas mērītājam, var izmantot siltummaini, bet veic pasākumus, lai novērstu ūdens kondensēšanos.
- g) Ūdens kondensēšanās. Lai nodrošinātu tādas plūsmas mērījumus, kas atbilst izmēritajai koncentrācijai, novērš ūdens kondensēšanos posmā starp paraugu ņemšanas zondes atrašanās vietu un plūsmas mērītāja atveri atšķaidīšanās tunelī vai ļauj rasties ūdens kondensācijai un izmēra mitrumu pie plūsmas mērītāja atveres. Lai novērstu ūdens kondensēšanos, atšķaidīšanas tuneļa sienas vai pamatplūsmas caurules leņķus tunelim var uzkārsēt vai izolēt. Ūdens kondensēšanos novērš visā atšķaidīšanas tunelī. Mitrums var atšķaidīt vai likvidēt atsevišķus izplūdes gāzu komponentus.
- Attiecībā uz PM paraugu ņemšanu jau proporcionālajai plūsmai, kas nāk no CVS, tiek piemērota sekundārā atšķaidīšana (viena vai vairākas), lai nodrošinātu vajadzīgo vispārējo atšķaidījuma pakāpi, kā norādīts 9.2. attēlā un minēts 9.2.3.2. punktā.
- h) Minimālā vispārējā atšķaidījuma pakāpe ir 5:1 līdz 7:1, un pirmajā atšķaidīšanas posmā, pamatojoties uz motora izplūdes gāzu maksimālo plūsmas ātrumu testa cikla vai testa intervāla laikā, tā ir vismaz 2:1.
- i) Kopējais laiks, ko atšķaidītājs pavada sistēmā no atšķaidītāja ievadišanas brīža filtra turētājā(-os), ir no 0,5 līdz 5 sekundēm.
- j) Laiks, ko atšķaidītājs pavada sekundārās atšķaidīšanas sistēmā, ja to piemēro, no sekundārā atšķaidītāja ievadišanas brīža filtra turētājā(-os), ir no 0,5 līdz 5 sekundēm.

Lai noteiktu daļiņu masu, nepieciešama daļiņu paraugu ņemšanas sistēma, daļiņu paraugu ņemšanas filtrs, gravimetriskie svāri un svēršanas kamera, kurā kontrolē temperatūru un mitrumu.

Pilnas plūsmas atšķaidīšanas paraugu ņemšanas konfigurāciju piemēri



9.2.3. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas (PFD) sistēma

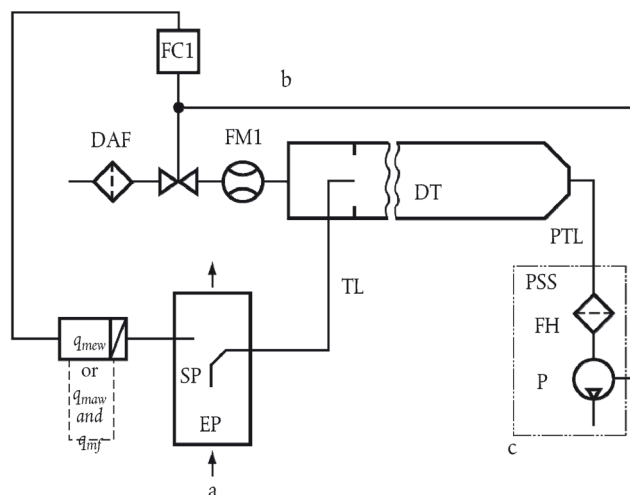
9.2.3.1. Daļējas plūsmas sistēmas apraksts

PFD sistēmas shēma ir attēlota 9.2. attēlā. Tā ir vispārēja shēma, kas atspoguļo paraugu ņemšanu, atšķaidīšanu un PM paraugu ņemšanu. Shēmas mērķis nav norādīt, ka visi attēlā redzami komponenti ir vajadzīgi citām iespējamajām paraugu ņemšanas sistēmām, kas izpilda paraugu ņemšanas uzdevumu. Ir atļautas citas konfigurācijas, kas neatbilst šīm shēmām, ar nosacījumu, ka tām ir noteikts tāds pats paraugu vākšanas, atšķaidīšanas un PM paraugu ņemšanas uzdevums. Tām ir jāatbilst citiem kritērijiem, kas ir noteikti, piemēram, 8.1.8.6. punktā (periodiskā kalibrēšana) un 8.2.1.2. punktā (apstiprināšana) attiecībā uz dažāda atšķaidījuma PFD un 8.1.4.5. punktā, kā arī 8.2. attēlā (linearitātes pārbaude) un 8.1.8.5.7. punktā (pārbaude) attiecībā uz nemainīgas atšķaidīšanas PFD.

Kā redzams 9.2. attēlā, neapstrādātas izplūdes gāzes vai galvenā atšķaidītā plūsma tiek novadīta attiecīgi no izplūdes caurules EP vai CVS uz atšķaidīšanas tuneli DT caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TL. Kopējo plūsmu pa tuneli regulē ar plūsmas regulatoru un paraugu ņemšanas sistēmas (PSS) sūkni P. Attiecībā uz proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu ņemšanu atšķaidīšanas gaisa plūsmu regulē plūsmas regulators FC1, kas var izmantot q_{mew} (izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu uz mitra pamata) vai q_{maw} (ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrumu uz mitra pamata) un q_{mf} (degvielas masas plūsmas ātrumu) kā komandsignālus attiecībā uz vēlamo izplūdes sadalījumu. Parauga plūsma atšķaidīšanas tunelī DT ir starpība starp kopējo plūsmu un atšķaidīšanas gaisa plūsmu. Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērīšanas ierīci FM1, kopējo plūsmas ātrumu — ar daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas plūsmas mērīšanas ierīci. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina, izmantojot šos divus plūsmas ātrumus. Attiecībā uz paraugu ņemšanu ar neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu nemainīgu atšķaidījuma pakāpi attiecībā pret izplūdes gāzu plūsmu (piem., sekundārā atšķaidīšana attiecībā uz PM paraugu ņemšanu) atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrums parasti ir nemainīgs, un to regulē plūsmas regulators FC1 vai atšķaidīšanas gaisa sūknis.

9.2. attēls

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas (kopējās paraugu ņemšanas tipa) shēma



a = motora izplūdes gāzes vai galvenā atšķaidītā plūsma

b = pēc izvāles

c = PM paraugu ņemšana

9.2. attēla komponenti

DAF = atšķaidīšanas gaisa filtrs — atšķaidīšanas gaisu (apkārtējo gaisu, sintētisko gaisu vai slāpekli) filtrē, izmantojot augstas efektivitātes PM gaisa (HEPA) filtru;

DT = atšķaidīšanas tunelis vai sekundārā atšķaidīšanas sistēma;

EP = izplūdes caurule vai galvenā atšķaidīšanas sistēma;

FC1 = plūsmas regulators;

FH = filtra turētājs;

FM1 = plūsmas mērīšanas ierīce, ar kuru mēra atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu;

P = paraugu ņemšanas sūknis;

PSS = PM paraugu ņemšanas sistēma;

PTL = PM pārvades caurule;

SP = neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zonde;

TL = pārvades caurule.

Masas plūsmas ātrumi, kas piemērojami tikai proporcionālu neapstrādātu izpūtes gāzu paraugu ņemšanas PFD:

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata,

q_{maw} = ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata,

q_{mf} = degvielas masas plūsmas ātrums.

9.2.3.2. Atšķaidīšana

Atšķaidītāju (apkārtējā gaisa, sintētiskā gaisa vai slāpekļa, kā minēts 9.2.1. punktā) temperatūra atšķaidīšanas tuneļa ieejas tuvumā ir no 293 K līdz 325 K (20 °C–52 °C).

Drīkst aizvadīt mitrumu no atšķaidīšanas gaisa, pirms tas nonāk atšķaidīšanas sistēmā. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu konstruē tā, lai ekstrahētu proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu no motora izplūdes gāzu plūsmas, tādējādi reaģējot uz novirzēm izplūdes gāzu plūsmas ātrumā, kā arī ievadītu atšķaidīšanas gaisu šajā paraugā, lai pie testa filtra nodrošinātu 9.3.3.4.3. punktā noteikto temperatūru. Tāpēc ir svarīgi noteikt tādu atšķaidījuma pakāpi, kas nodrošinātu atbilstību 8.1.8.6.1. punktā paredzētajām precizitātes prasībām.

Lai nodrošinātu tādas plūsmas mērījumus, kas atbilst izmērtajai koncentrācijai, novērš ūdens kondensēšanos posmā starp paraugu ņemšanas zondes atrašanās vietu un plūsmas mērītāja atveri atšķaidīšanas tunelī vai atļauj rasties ūdens kondensācijai un izmēra mitrumu pie plūsmas mērītāja atveres. Lai novērstu ūdens kondensēšanos, PFD sistēmu var uzkarstēt vai izolēt. Ūdens kondensēšanos novērš visā atšķaidīšanas tunelī.

Minimālā atšķaidījuma pakāpe, pamatojoties uz motora izplūdes gāzu maksimālo plūsmas ātrumu testa cikla vai testa intervāla laikā, ir 5:1 līdz 7:1.

Kopējais laiks, ko atšķaidītājs pavadā sistēmā no atšķaidītāja ievadīšanas brīža filtra turētājā(-os), ir no 0,5 līdz 5 sekundēm.

Lai noteiktu daļiņu masu, nepieciešama daļiņu paraugu ņemšanas sistēma, daļiņu paraugu ņemšanas filtrs, gravimetriskie svāri un svēršanas telpa, kurā kontrolē temperatūru un mitrumu.

9.2.3.3. Piemērojamība

PFD var izmantot, lai ekstrahētu proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu attiecībā uz jebkuru paraugu partijas vai nepārtrauktu PM un gāzveida emisiju paraugu ņemšanu jebkura īslaicīga darba cikla, vienmērīgas kustības darba cikla vai jebkura pakāpeniska modālā darba cikla laikā.

Sistēmu var izmantot arī attiecībā uz iepriekš atšķaidītām izplūdes gāzēm, ja, izmantojot nemainīgu atšķaidījuma pakāpi, jau ir atšķaidīta proporcionāla plūsma (sk. 9.2. attēlu). Šādā veidā veic sekundāro atšķaidīšanu no CVS tuneļa, lai attiecībā uz PM paraugu ņemšanu panāktu vajadzīgo vispārējo atšķaidījuma pakāpi.

9.2.3.4. Kalibrēšana

PFD kalibrēšana proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu parauga ekstrahēšanai ir aplūkota 8.1.8.6. punktā.

9.3. Paraugu ņemšanas procedūras

9.3.1. Vispārējās prasības attiecībā uz paraugu ņemšanu

9.3.1.1. Zondes konstrukcija un izgatavošana

Zonde ir pirmā palīgierīce paraugu ņemšanas sistēmā. Tā iesniedzas neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmā, lai ekstrahētu paraugu, tās iekšējām un ārējām virsmām saskaroties ar izplūdes gāzēm. Paraugu pārvieto no zondes pārvades caurulē.

Paraugu ņemšanas zondes iekšējās virsmas izgatavo no nerūsējoša tērauda, savukārt neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu ņemšanai paredzētās zondes izgatavošanā izmanto jebkuru nereagējošu materiālu, kas spēj izturēt neapstrādātu izplūdes gāzu temperatūras. Paraugu ņemšanas zondes atrodas vietā, kur sajauc sastāvdaļas, nodrošinot to vidējo paraugu koncentrāciju, un kur pēc iespējas ir samazināta mijiedarbība ar citām zondēm. Ieteicams nodrošināt, lai zondes neietekmē robežslāņi, virpuļi un uzplūdi, jo īpaši līdzās neapstrādātu izplūdes gāzu izpūtēja izvadei, kur varētu notikt neplānota atšķaidīšana. Zondes tīrīšana vai atgriezeniskā skalošana testēšanas laikā neietekmē citu zondi. Vienu zondi var izmantot vairāku sastāvdaļu paraugu ekstrahēšanai, ja vien šī zonde atbilst visām specifikācijām attiecībā uz katru sastāvdaļu.

9.3.1.2. Pārvades caurules

Pēc iespējas samazina to pārvades cauruļu garumu, kuras transportē ekstrahēto paraugu no zondes uz analizatoru, glabāšanas līdzekli vai atšķaidīšanas sistēmu, novietojot analizatorus, glabāšanas līdzekļus un atšķaidīšanas sistēmas pēc iespējas tuvāk zondēm. Pārvades caurulēm ir pēc iespējas mazāks izliekumu skaits un vajadzīgo izliekumu rādiuss ir pēc iespējas lielāks.

9.3.1.3. Paraugu ņemšanas metodes

Attiecībā uz 7.2. punktā minēto nepārtraukto paraugu ņemšanu un paraugu partiju ņemšanu attiecas šādi nosacījumi:

- ekstrahējot no nemainīga plūsmas ātruma, arī parauga plūsmas ātrums ir nemainīgs;
- ekstrahējot no mainīga plūsmas ātruma, parauga plūsmas ātrums būs mainīgs proporcionāli mainīgajam plūsmas ātrumam;
- proportcionālo paraugu ņemšanu apstiprina, kā aprakstīts 8.2.1. punktā.

9.3.2. Gāzes paraugu ņemšana

9.3.2.1. Paraugu ņemšanas zondes

Gāzveida emisiju paraugu ņemšanai izmanto zondes ar vienu vai vairākām atverēm. Zondes var vārst jebkurā virzienā attiecībā pret neapstrādāto vai atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu. Attiecībā uz dažām zondēm paraugu temperatūras regulē šādi:

- attiecībā uz zondēm, kuras no atšķaidītām izplūdes gāzēm ekstrahē NO_x , zondes temperatūru regulē, lai novērstu ūdens kondensēšanos;
- attiecībā uz zondēm, kuras no atšķaidītām izplūdes gāzēm ekstrahē oglekļa dioksīdu, ieteicams nodrošināt zondes sienas temperatūru aptuveni 190°C apmērā, lai pēc iespējas samazinātu piesārņojumu.

9.3.2.2. Pārvades caurules

Izmanto pārvades caurules, kuru iekšējās virsmas ir no nerūsējoša tērauda, PTFE, Viton™ vai jebkāda cita materiāla, kam ir labākas īpašības emisiju paraugu ņemšanai. Izmanto nereagējošu materiālu, kas spēj izturēt izplūdes gāzu temperatūras. Var izmantot iekšvada filtrus, ja filtrs un tā apvalks atbilst tādām pašām temperatūras prasībām kā pārvada caurules, proti:

- attiecībā uz NO_x pārvades caurulēm augšpus NO_2 pārveidotājam par NO , kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām specifikācijām, vai dzesētājiem, kuri atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām specifikācijām, uztur parauga temperatūru, kas novērš ūdens kondensēšanos;
- attiecībā uz *THC* pārvades caurulēm visas caurules garumā nodrošina atbilstību sienu temperatūras pielaidei $191^\circ\text{C} \pm 11^\circ\text{C}$; ja paraugus ņem no neapstrādātām izplūdes gāzēm, zondi tiešā veidā var savienot ar nesildītu, izolētu pārvades cauruli; pārvades caurules garumu un izolāciju konstruē tā, lai atdzesētu augstāko sagaidāmo neapstrādātu izplūdes gāzu temperatūru līdz temperatūrai, kas pie pārvades caurules izvada nav zemāka par 191°C ; attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzu paraugu ņemšanu ir atļauta pārejas zona starp zondi un pārvades cauruli, kas var sasniegt līdz $0,92\text{ m}$ garumu, lai nodrošinātu sienas temperatūras pāreju uz $191^\circ\text{C} \pm 11^\circ\text{C}$.

9.3.2.3. Paraugu sagatavošanas komponenti

9.3.2.3.1. Paraugu žāvētājs

9.3.2.3.1.1. Prasības

Instruments, kuru izmanto mitruma novadīšanai, atbilst nākamajā punktā izklāstītajām obligātajām prasībām. A.8-14 vienādojumā izmanto 0,8 % H₂O mitruma saturu.

Attiecībā uz ūdens tvaiku lielāko sagaidāmo koncentrāciju H_m ūdens novadīšanas metode notur CLD mitrumu līmeni, kas ir ≤ 5 g ūdens/kg sausa gaisa (vai apmēram 0,8 %), kas ir 100 % relatīvs mitrums pie 3,9 °C un 101,3 kPa. Šāda mitruma specifikācija ir arī līdzvērtīga apmēram 25 % relatīva mitruma pie 25 °C un 101,3 kPa. To var uzskatāmi parādīt, mērot temperatūru pie termiskā mitruma regulatora atveres vai mērot mitrumu punktā tieši augšpus CLD.

9.3.2.3.1.2. Atļauto paraugu žāvētāju tips un procedūra mitruma satura noteikšanai pēc žāvētāja izmantošanas

Var izmantot jebkuru no šajā punktā aprakstītajiem paraugu žāvētāju tipiem, lai mazinātu ūdens ietekmi uz gāzveida emisiju mērījumiem.

a) Ja izmanto osmozes membrānas žāvētāju augšpus jebkurai gāzveida paraugu analizatoram vai glabāšanas līdzeklim, šis žāvētājs atbilst 9.3.2.2. punktā noteiktajām temperatūras specifikācijām. Leļpus osmozes membrānas žāvētājam pārrauga rasas punktu, T_{dew} , un absolūto spiedienu, p_{total} . Ūdens daudzumu aprēķina, kā norādīts A.7. un A.8. papildinājumā, izmantojot T_{dew} un p_{total} nepārtraukti reģistrētās vērtības vai to augstākās vērtības, kas ir novērotas testā, vai to signalizētāju iestatītos punktus. Ja nav pieejams tiešs mērījums, testēšanas laikā sagaidāmais žāvētāja zemākais absolūtais spiediens sniedz nominālu p_{total} .

b) Termisko dzesētāju augšpus THC mērījumu sistēmai attiecībā uz kompresijaizdedzas motoriem nedrīkst izmantot. Ja izmanto termisko dzesētāju augšpus NO₂ pārveidotājam par NO vai paraugu ņemšanas sistēmā bez NO₂ pārveidotāja par NO, dzesētājs atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām NO₂ zaudējumu veikspējas pārbaudes prasībām. Leļpus termiskajam dzesētājam pārrauga rasas punktu, T_{dew} , un absolūto spiedienu, p_{total} . Ūdens daudzumu aprēķina, kā norādīts A.7. un A.8. papildinājumā, izmantojot T_{dew} un p_{total} nepārtraukti reģistrētās vērtības vai to augstākās vērtības, kas ir novērotas testā, vai to signalizētāju iestatītos punktus. Ja nav pieejams tiešs mērījums, testēšanas laikā sagaidāmais termiskā dzesētāja zemākais absolūtais spiediens sniedz nominālu p_{total} . Ja to ir pamatoti pieņemt, var aprēķināt piesātinājuma līmeni termiskajā dzesētājā, T_{dew} , pamatojoties uz zināmo dzesētāja efektivitāti un pastāvīgu dzesētāja temperatūras, $T_{chiller}$, uzraudzību. Ja neveic $T_{chiller}$ vērtību pastāvīgu reģistrēšanu, kā konstantu vērtību konstanta ūdens daudzuma noteikšanai atbilstīgi A.7. un A.8. papildinājumam var izmantot testa laikā novēroto lielāko vērtību vai tās signalizētāja iestatīto punktu. Ja ir pamatoti pieņemt, ka $T_{chiller}$ vērtība ir vienāda ar T_{dew} vērtību, $T_{chiller}$ vērtību var izmantot T_{dew} vērtības vietā atbilstīgi A.7. un A.8. papildinājumam. Ja ir pamatoti pieņemt konstantu temperatūras nobīdi starp $T_{chiller}$ un T_{dew} saistībā ar zināmu un noteiktu parauga starppārkarsēšanas apmēru starp dzesētāja izplūdi un temperatūras mērījuma veikšanas vietu, šo pieņemto temperatūras nobīdes vērtību var ņemt vērā emisiju aprēķinos. Šajā punktā izklāstīto pieņēmumu pamatotību apliecina ar inženiertehnisko analīzi vai datiem.

9.3.2.3.2. Paraugu ņemšanas sūkņi

Izmanto paraugu ņemšanas sūkņus augšpus jebkuras gāzes analizatoram vai glabāšanas līdzeklim. Izmanto paraugu ņemšanas sūkņus, kuru iekšējā virsma ir no nerūsējošā tērauda, PTFE vai jebkāda cita materiāla, kuram ir labākas īpašības emisiju paraugu ņemšanai. Attiecībā uz dažiem paraugu ņemšanas sūkņiem temperatūras regulē šādi:

a) ja izmanto NO_x paraugu ņemšanas sūkni augšpus NO₂ pārveidotājam par NO, kas atbilst 8.1.11.5. panta prasībām, vai dzesētāju, kas atbilst 8.1.11.4. punkta prasībām, to uzskarsē, lai nepieļautu ūdens kondensēšanos;

b) ja izmanto THC paraugu ņemšanas sūkni augšpus THC analizatoram vai glabāšanas līdzeklim, tā iekšējās virsmas uzskarsē līdz 191 °C ± 11 °C pielāidei.

9.3.2.4. Paraugu glabāšanas līdzekļi

Ja paraugus vāc maisā, gāzes tilpumus glabā pietiekami tīrās tvertnēs, no kurām minimāli izdalās vai caursūcas gāzes. Lai noteiktu pieņemamas glabāšanas līdzekļa tīrības un caursūkšanās robežvērtības, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Lai tvertni iztīrītu, to var vairākkārt atbrīvot un karsēt. Izmanto elastīgu tvertni (piem., somu) termoregulējamā vidē vai termoregulējamu nekustīgu tvertni, kuru vispirms atbrīvo vai kurā atrodas tilpums, ko iespējams pārvietot, piemēram, virzuļa un cilindra konstrukcija. Izmanto tvertnes, kas atbilst turpmāk redzamajā 9.1. tabulā norādītajām specifikācijām.

9.1. tabula

Gāzveida paraugu partijas tvertnes materiāli

CO, CO ₂ , O ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , NO, NO ₂ ⁽¹⁾	polivinilfluorīds (PVF) ⁽²⁾ , piemēram, <i>Tedlar</i> TM , polivinilidēnfluorīds ⁽²⁾ , piemēram, <i>Kynar</i> TM , politetrafluoretilēns ⁽³⁾ , piemēram, teflons TM , vai nerūsējošais tērauds ⁽³⁾
THC, NMHC	politetrafluoretilēns ⁽⁴⁾ vai nerūsējošais tērauds ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ja glabāšanas tvertnē ir novērsta ūdens kondensēšanās.
⁽²⁾ Līdz 40 °C.
⁽³⁾ Līdz 202 °C.
⁽⁴⁾ Pie 191 °C ± 11 °C.

9.3.3. PM paraugu ņemšana

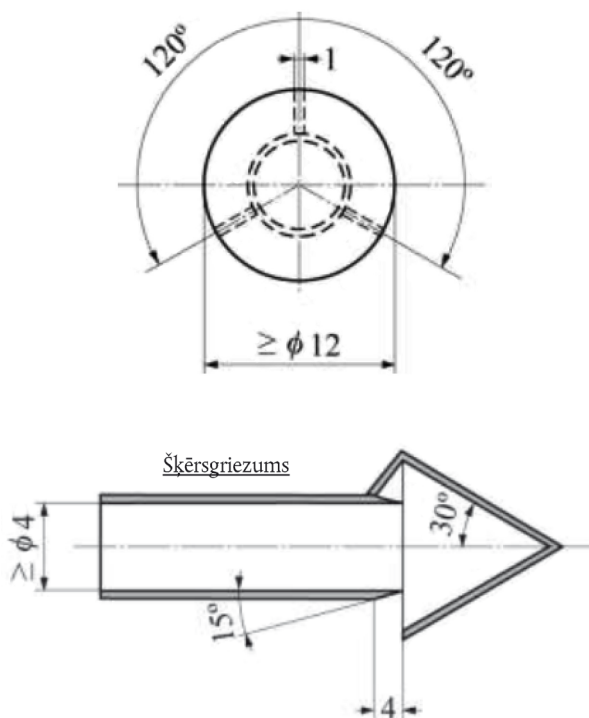
9.3.3.1. Paraugu ņemšanas zondes

Izmanto PM zondes ar vienu atveri zondes galā. PM zondes ir vērstas tieši augšup.

PM zondi var aizsargāt ar vāku, kas atbilst 9.3. attēlā norādītajām prasībām. Šajā gadījumā neizmanto 9.3.3.3. punktā aprakstīto iepriekšējo klasifikatoru.

9.3. attēls

Paraugu ņemšanas zondes shēma ar iepriekšēju klasifikatoru vāka formā



9.3.3.2. Pārvades caurules

Ieteicams izmantot izolētas vai uzkarstas pārvades caurules vai uzkarsetu apvalku, lai pēc iespējas samazinātu temperatūras atšķirības starp pārvades caurulēm un izplūdes gāzu sastāvdaļām. Izmanto pārvades caurules, kuras attiecībā uz PM ir inertas un kuru iekšējā virsma vada elektrību. Ieteicams izmantot no nerūsējošā tērauda izgatavotas PM pārvades caurules. Ja izmanto citu materiālu, kas nav nerūsējošais tērauds, tam jāatbilst tādiem pašiem paraugu ņemšanas veiktspējas rādītājiem, kādiem atbilst nerūsējošais tērauds. PM pārvades cauruļu iekšējā virsma ir elektriski iezemēta.

9.3.3.3. Iepriekšējs klasifikators

Daļiņu ar lielu diametru novadīšanai ir atļauts izmantot PM iepriekšēju klasifikatoru, ko uzstāda atšķaidīšanas sistēmā tieši pirms filtra turētāja. Ir atļauts tikai viens iepriekšējs klasifikators. Ja izmanto vāka formas zondi (sk. 9.3. attēlu), ir aizliegts izmantot iepriekšēju klasifikatoru.

PM iepriekšējais klasifikators var būt inerces impulsa devējs vai cikloniskais atdalītājs. Tas ir izgatavots no nerūsējošā tērauda. Iepriekšējais klasifikators ir iestatīts tā, lai novadītu vismaz 50 % no PM pie 10 µm aerodinamiskā diametra un ne vairāk kā 1 % no PM pie 1 µm aerodinamiskā diametra to plūsmas ātrumu diapazonā, kurā to izmanto. Iepriekšējā klasifikatora izvadu konfigurē, apejot visus PM paraugu ņemšanas filtrus, lai iepriekšējā klasifikatora plūsmu var stabilizēt pirms testa sākšanas. PM paraugu ņemšanas filtrs atrodas 75 cm robežās leņpus iepriekšējā klasifikatora izvadam.

9.3.3.4. Paraugu ņemšanas filtrs

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugus iegūst, izmantojot filtru, kas testa secības laikā atbilst 9.3.3.4.1. līdz 9.3.3.4.4. punktā noteiktajām prasībām.

9.3.3.4.1. Filtra specifikācija

Visu tipu filtri ir ar 0,3 µm DOP (dioktilftalāta) minimālo 99,7 % savākšanas spēju. Lai pierādītu šīs prasības izpildi, var izmantot paraugu filtra ražotāja mērījumus, kas norādīti to produktu vērtējumos. Filtrs ir izgatavots no šāda materiāla:

a) ar fluorogļūdeņradi (PTFE) pārklātas stiklšķiedras vai

b) fluorogļūdeņraža (PTFE) membrānas.

Ja sagaidamā neto PM masa filtrā pārsniedz 400 µg, var izmantot filtru ar minimālo sākotnējo savākšanas efektivitāti 98 % apmērā.

9.3.3.4.2. Filtra izmērs

Nominālais filtra izmērs ir 46,50 mm ± 0,6 mm diametrs.

9.3.3.4.3. PM paraugu atšķaidīšana un temperatūras regulēšana

PM paraugus CVS sistēmas gadījumā atšķaida vismaz vienreiz augšpus pārvades caurulēm un PFD sistēmas gadījumā — leņpus pārvades caurulēm (sk. 9.3.3.2. punktu attiecībā uz pārvades caurulēm). Parauga temperatūra ir jāregulē atbilstīgi 47 °C ± 5 °C pielādei, kuras ievērošana ir jānodrošina jebkurā punktā 200 mm augšpus vai 200 mm leņpus PM glabāšanas līdzeklim. PM paraugu ir paredzēts uzkarstēt vai atdzēsēt galvenokārt atbilstīgi atšķaidīšanas nosacījumiem, kā norādīts 9.2.1. punkta a) apakšpunktā.

9.3.3.4.4. Plūsmas nominālais ātrums filtrā

Plūsmas nominālais ātrums filtrā ir no 0,90 līdz 1,00 m/s, turklāt mazāk nekā 5 % no reģistrētajām plūsmas vērtībām pārsniedz šo diapazonu. Ja kopējā PM masa pārsniedz 400 µg, plūsmas nominālo ātrumu filtrā var samazināt. Nominālo ātrumu aprēķina kā parauga tilpuma plūsmas ātruma pie spiediena, kāds ir augšpus filtram, un filtra virsmas temperatūrā, dalījumu ar plūsmas pakļauto filtra laukumu. CVS tuneļa spiediena izplūdes cauruli izmanto maksimālajam plūsmas spiedienam, ja spiediena kritums no PM paraugu ņemšanas ierīces līdz filtram ir mazāks par 2 kPa.

9.3.3.4.5. Filtra turētājs

Lai pēc iespējas samazinātu turbulento nogulsnešanos un nodrošinātu vienmērīgu PM nogulsnešanos uz filtra, izmanto 12,5° (no centra) konusa leņķi pārejai no pārvades caurules diametra līdz plūsmas iedarbībai pakļautajam filtra virsmas diametram. Šai pārejai izmanto nerūsējošo tēraudu.

9.3.4. PM stabilizēšanas un svēršanas vides gravimetriskā analīze

9.3.4.1. Vide gravimetriskajai analīzei

Šajā iedaļā ir aprakstītas divas vides, kas ir vajadzīgas, lai stabilizētu un nosvērtu PM gravimetriskās analīzes vajadzībām, proti, PM stabilizēšanas vide, kurā pirms svēršanas uzglabā filtrus, un svēršanas vide, kurā atrodas svari. Abas vides var atrasties kopīgā telpā.

Nodrošina, ka gan stabilizēšanas, gan svēršanas vidē nav piemaisījumu, piemēram, putekļu, aerosolu vai pusgaistošu materiālu, kas varētu nonākt PM paraugos.

9.3.4.2. Tīrība

PM stabilizēšanas vides tīrību, izmantojot standartfiltrus, apstiprina atbilstīgi 8.1.12.1.4. punktam.

9.3.4.3. Telpas temperatūra

Svaru telpā (vai istabā), kurā kondicionē un sver daļiņu filtrus, visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā jāuztur $22\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ temperatūra. Mitrumu uztur $9,5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ rasas punktā, un relatīvais mitrums ir $45\% \pm 8\%$. Ja stabilizēšanas un svēršanas vides ir nodalītas, stabilizēšanas vidē nodrošina atbilstību $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ pielaidei.

9.3.4.4. Apkārtējās vides apstākļu pārbaude

Ja izmanto mērinstrumentus, kuri atbilst 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām, pārbauda šādus apkārtējās vides apstākļus:

- a) reģistrē rasas punktu un apkārtējo temperatūru; šīs vērtības izmanto, lai noteiktu, vai stabilizēšanas un svēršanas vides joprojām atbilst šīs iedaļas 9.3.4.3. punktā noteiktajām pielaidēm vismaz 60 minūtes pirms filtru svēršanas;
- b) svēršanas vidē pastāvīgi reģistrē atmosfēras spiedienu; pieņemama alternatīva ir barometra izmantošana, kas mēra atmosfēras spiedienu ārpus svēršanas vides, ja vien spēj nodrošināt, ka atmosfēras spiediens pie svariem vienmēr ir $\pm 100\text{ Pa}$ robežās no kopējās atmosfēras spiediena; sverot katru PM paraugu, nodrošina instrumentu nesenākā atmosfēras spiediena reģistrēšanai; šo vērtību izmanto, lai aprēķinātu 8.1.12.2. punktā noteikto PM noturības korekciju.

9.3.4.5. Svaru uzstādīšana

Svarus uzstāda šādi:

- a) uzstāda uz vibrāciju izolējošas platformas, lai izolētu tos no ārējiem trokšņiem un vibrācijas;
- b) aizsargā pret konvektīvo gaisa plūsmu ar elektriski zemētu statisko enerģiju izkļaidējošu aizsargstikla vairogu.

9.3.4.6. Statiskās elektrības lādiņš

Statiskās elektrības lādiņu svaru vidē pēc iespējas vairāk samazina šādā veidā:

- a) svāri ir elektriski zemēti;
- b) ja PM paraugus apstrādā ar rokām, izmanto nerūsējošā tērauda pincetes;
- c) pincetes ir zemētas ar zemēšanas siksnu, vai operatoram nodrošina zemēšanas siksnu, kurai ir kopīgs zemējums ar svariem;
- d) nodrošina statiskās elektrības neitralizētāju, kas tāpat kā svāri ir elektriski zemēti, lai atbrīvotu PM paraugus no statiskā lādiņa.

9.4. Mērinstrumenti

9.4.1. Ievads

9.4.1.1. Darbības joma

Šajā punktā ir norādīti ar emisiju testēšanu saistītie mērinstrumenti un prasības attiecībā uz saistītajām sistēmām. Tas ietver laboratorijas instrumentus motora parametru, apkārtējās vides apstākļu, ar plūsmu saistīto parametru un emisiju koncentrāciju (neapstrādātu vai atšķaidītu) mērīšanai.

9.4.1.2. Instrumentu tipi

Visus šajā pielikumā minētos instrumentus izmanto, kā aprakstīts pašā pielikumā (sk. 8.2. tabulu attiecībā uz šo instrumentu mērījumu daudzumiem). Ja šajā pielikumā minētu instrumentu izmanto veidā, kas nav norādīts, vai tā vietā izmanto citu instrumentu, piemēro 5.1.3. punktā paredzēto līdzvērtības noteikumu prasības. Ja attiecībā uz konkrētu mērījumu ir norādīts vairāk nekā viens instruments, vienu no tiem pēc pieteikuma saņemšanas apstiprinās tipa apstiprinātāja iestāde, lai atsauces veidā apliecinātu, ka alternatīvā procedūra ir līdzvērtīga norādītajai procedūrai.

9.4.1.3. Liekās sistēmas

Vairāku instrumentu sniegtos datus testa rezultātu aprēķināšanai attiecībā uz vienu testu pēc iepriekšēja tipa apstiprinātās iestādes apstiprinājuma var izmantot attiecībā uz visiem šajā punktā aprakstītajiem mērinstrumentiem. Visu mērījumu rezultātus reģistrē un saglabā neapstrādātus datus, kā aprakstīts šā pielikuma 5.3. punktā. Šī prasība ir piemērojama neatkarīgi no tā, vai mērījumus faktiski izmanto aprēķinos.

9.4.2. Datu reģistrēšana un kontrole

Testa sistēmai jāspēj atjaunināt un reģistrēt datus, kā arī kontrolēt ar lietotāja pieprasījumu saistītās sistēmas, dinamometru, paraugu ņemšanas aprīkojumu un mērinstrumentus. Izmanto datu iegūšanas un kontroles sistēmas, kas var veikt reģistrēšanu pie norādītajām minimālajām frekvencēm, kā norādīts 9.2. tabulā (ši tabula neattiecas uz diskrētā režīma testēšanu).

9.2. tabula

Datū reģistrēšanas un kontroles minimālās frekvences

Piemērojamā testa protokola iedaļa	Izmērītās vērtības	Minimālā komandas un kontroles frekvence	Minimālā reģistrēšanas frekvence
7.6.	Apgriezienu skaits un griezes moments motora posmu kartēšanas laikā	1 Hz	1 vidējā vērtība uz soli
7.6.	Apgriezienu skaits un griezes moments motora mēroga kartēšanas laikā	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.8.3.	Īslaicīgā darba cikla standarta un atgriezenisko apgriezienu skaiti un griezes momenti	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.8.2.	Vienmērīgas kustības darba cikla un pakāpeniska modālā darba cikla standarta un atgriezenisko apgriezienu skaiti un griezes momenti	1 Hz	1 Hz
7.3.	Neapstrādātu izplūdes gāzu analizatoru pastāvīgās koncentrācijas	Nav norādīts	1 Hz
7.3.	Atšķaidītu izplūdes gāzu analizatoru pastāvīgās koncentrācijas	Nav norādīts	1 Hz
7.3.	Neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu analizatoru paraugu partiju koncentrācijas	Nav norādīts	1 vidējā vērtība uz testa intervālu
7.6. 8.2.1.	Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrums no CVS ar siltummaini augšpus plūsmas mērījuma vietai	Nav norādīts	1 Hz
7.6. 8.2.1.	Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrums no CVS bez siltummaiņa augšpus plūsmas mērījuma vietai	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.6. 8.2.1.	Ieplūdes gaisa vai izplūdes gāzu plūsmas ātrums (neapstrādātu izplūdes gāzu īslaicīgs mērījums)	Nav norādīts	1 Hz vidējās vērtības
7.6. 8.2.1.	Atšķaidīšanas gaiss, ja to aktīvi regulē	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.6. 8.2.1.	Paraugu plūsma no CVS ar siltummaini	1 Hz	1 Hz
7.6. 8.2.1.	Paraugu plūsma no CVS bez siltummaiņa	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības

9.4.3. Veiktspējas specifikācijas mērinstrumentiem

9.4.3.1. Pārskats

Testa sistēma kopumā atbilst visiem piemērojamajiem kalibrēšanu, pārbaudi un testa apstiprināšanas kritērijiem, kas norādīti 8.1. punktā, arī 8.1.4. un 8.2. punktā minētajām linearitātes pārbaudes prasībām. Instrumenti atbilst 9.2. tabulā norādītajām specifikācijām attiecībā uz visiem testēšanā izmantojamajiem diapazoniem. Turklāt saglabā visus dokumentus, kas ir saņemti no instrumentu ražotājiem un apliecina, ka instrumenti atbilst 9.2. tabulā norādītajām specifikācijām.

9.4.3.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

9.3. tabulā ir norādītas specifikācijas attiecībā uz griezes momenta, apgriezienu un spiediena devējiem, temperatūras un rasas punkta sensoriem un citiem instrumentiem. Konkrēta fiziskā un/vai ķīmiskā daudzuma mērīšanai paredzētā sistēma kopumā atbilst 8.1.4. punktā noteiktās linearitātes pārbaudes prasībām. Attiecībā uz gāzveida emisiju mērījumiem var izmantot tādu analizatorus, kuriem ir kompensācijas algoritmi, kas ir citu izmērīto gāzveida komponentu funkcijas, kā arī konkrēta motora testa degvielas īpašību funkcija. Jebkurš kompensācijas algoritms nodrošinā tikai nobīdes kompensāciju, neietekmējot nevienu iestatījumu (kas nav nobīde).

9.3. tabula

Ieteicamās veikspējas specifikācijas mērinstrumentiem

Mērinstruments	Mērītā daudzuma simbols	Visas sistēmas pieauguma laiks	Reģistrēšanas atjaunināšanas frekvence	Precizitāte ^(a)	Atkārtojamība ^(a)
Motora apgriezienu skaita devējs	n	1 s	1 Hz vidējās vērtības	2,0 % no pt. vai 0,5 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,25 % no maks.
Motora griezes momenta devējs	T	1 s	1 Hz vidējās vērtības	2,0 % no pt. vai 1,0 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,5 % no maks.
Degvielas plūsmas mērītājs (degvielas skaitītājs)		5 s (Nav norādīts)	1 Hz (Nav norādīts)	2,0 % no pt. vai 1,5 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,75 % no maks.
Kopējās atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas mērītājs (CVS) (Ar siltummaini pirms mērītāja)		1 s (5 s)	1 Hz vidējās vērtības (1 Hz)	2,0 % no pt. vai 1,5 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,75 % no maks.
Atšķaidīšanas gaisa, ieplūdes gaisa, izplūdes gāzes un paraugu plūsmas mērītāji		1 s	5 Hz paraugu 1 Hz vidējās vērtības	2,5 % no pt. vai 1,5 % no maks.	1,25 % no pt. vai 0,75 % no maks.
Neapstrādātu izplūdes gāzu pastāvīgais analizators	x	2,5 s	2 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Atšķaidīto izplūdes gāzu pastāvīgais analizators	x	5 s	1 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Pastāvīgais gāzes analizators	x	5 s	1 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Paraugu partiju gāzes analizators	x	Nav norādīts	Nav norādīts	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Gravimetriskie PM svāri	m _{PM}	Nav norādīts	Nav norādīts	Sk. 9.4.11.	0,5 μg
Inerces PM svāri	m _{PM}	5 s	1 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma

^(a) Precizitāti un atkārtojamību nosaka, izmantojot vienus un tos pašus savāktos datus, kā aprakstīts 9.4.3. punktā, un pamatojoties uz absolūtajām vērtībām. "pt." attiecas uz vispārējo vidējo vērtību, kas sagaidāma pie emisiju robežvērtībām; "maks." attiecas uz lielāko vērtību, kas sagaidāma pie emisiju robežvērtībām darba ciklā, nevis maksimālo instrumenta diapazonu; "mērījums" attiecas uz darba ciklā izmērīto faktisko vidējo vērtību.

9.4.4. Motora parametru un apkārtējās vides apstākļu mērīšana

9.4.4.1. Apgriezienu skaita un griezes momenta sensori

9.4.4.1.1. Piemērošana

Mērinstrumenti darba ieguldījumiem un rezultātiem motora darbības laikā atbilst šajā punktā izklāstītajām specifikācijām. Ir ieteicami sensori, devēji un mērītāji, kas atbilst 9.3. tabulā norādītajām specifikācijām. Vispārējās sistēmas darba ieguldījumu un rezultātu mērīšanai atbilst 8.1.14. punktā noteiktās linearitātes pārbaudes prasībām.

9.4.4.1.2. Vārpstas darbs

Darbu un jaudu aprēķina, pamatojoties uz apgriezienu skaita un griezes momenta devēju rezultātiem atbilstīgi 9.4.4.1. punktam. Vispārējās sistēmas apgriezienu skaita un griezes momenta mērīšanai atbilst kalibrēšanas un pārbaudes prasībām 8.1.7. un 8.1.4. punktā.

Griezes momentu, ko izraisījis ar spararatu saistīto paātrinājuma un palēninājuma komponentu, piemēram, dzenošās vārpstas un dinamometra rotora, inerce, kompensē atbilstīgi vajadzībām, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko spriedumu.

9.4.4.2. Spiediena devēji, temperatūras sensori un rāsas punkta sensori

Vispārējās sistēmas spiediena, temperatūras un rāsas punkta mērījumiem atbilst 8.1.7. punkta kalibrēšanas prasībām.

Spiediena devēji atrodas termoregulējamā vidē, vai tiem kompensē temperatūras izmaiņas to paredzamajā darbības diapazonā. Devēja materiāli ir savietojami ar mērāmo šķidrumu.

9.4.5. Ar plūsmu saistīti mērījumi

Attiecībā uz jebkuru plūsmas (degvielas, ieplūdes gaisa, neapstrādātu izplūdes gāzu, atšķaidītu izplūdes gāzu, paraugu plūsmas) mērītāju tipu plūsmu sagatavo atbilstīgi vajadzībām, lai novērstu virpuļu, uzplūdu, riņķveida plūsmu vai plūsmas pulsācijas ietekmi uz mērītāja precizitāti un atkārtojamību. Dažu mērītāju gadījumā tas ir izdarāms, izmantojot pietiekamu taisnu cauruļu garumu (piem., garumu, kas ir vienāds ar vismaz 10 cauruļu diametriem) vai izmantojot īpaši izstrādātus cauruļu izliekumus, taisnošanas ķīļus, sprauslas plāksnes (vai pneimatiskās pulsācijas klusinātājus degvielas plūsmas mērītājiem), lai augšpus mērītājam izveidotu stabilu un paredzamu noturības profilu.

9.4.5.1. Degvielas plūsmas mērītājs

Vispārējā sistēma degvielas plūsmas mērīšanai atbilst 8.1.8.1. punktā noteiktajām kalibrēšanas prasībām. Katrā degvielas plūsmas mērījumā ņem vērā ikvienu degvielu, kas aizplūst no motora vai atgriežas no motora degvielas tvertnē.

9.4.5.2. Ieplūdes gaisa plūsmas mērītājs

Vispārējā sistēma ieplūdes gaisa plūsmas mērīšanai atbilst 8.1.8.2. punktā noteiktajām kalibrēšanas prasībām.

9.4.5.3. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas mērītājs

9.4.5.3.1. Prasības attiecībā uz komponentiem

Vispārējā sistēma neapstrādātu izplūdes gāzu mērīšanai atbilst 8.1.4. punktā paredzētajām prasībām. Ikvienu neapstrādātu izplūdes gāzu mērītāju izgatavo tā, lai pienācīgi kompensētu izmaiņas neapstrādāto izplūdes gāzu termodinamiskajos, šķidruma un struktūras stāvokļos.

9.4.5.3.2. Plūsmas mērītāja reakcijas laiks

Lai kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu nolūkā ekstrahēt proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu, vajadzīgs plūsmas mērītāja reakcijas laiks, kas ir ātrāks par 9.3. tabulā norādīto. Attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām ar tiešsaistes kontroli plūsmas mērītāja reakcijas laiks atbilst 8.2.1.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

9.4.5.3.3. Izplūdes gāzu dzesēšana

Ir atļauta izplūdes gāzu dzesēšana augšpus plūsmas mērītājam, piemērojot turpmāk norādītos ierobežojumus:

- a) PM paraugus neņem leļpus dzesēšanas vietai;
- b) ja dzesēšanas rezultātā izplūdes gāzu temperatūras, kas pārsniedz 202 °C, noslīd zemāk par 180 °C, NMHC paraugus neņem leļpus dzesēšanas vietai;
- c) ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, NO_x paraugus neņem leļpus dzesēšanas vietai, izņemot gadījumus, kad dzesētājs atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām veikspējas pārbaudes prasībām;
- d) ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, pirms plūsma sasniedz plūsmas mērītāju, T_{dew} un spiediena p_{total} mēra pie plūsmas mērītāja atveres; šīs vērtības izmanto emisiju aprēķinos saskaņā ar A.7. un A.8. papildinājumu.

9.4.5.4. Atšķaidīšanas gaiss un atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas mērītāji

9.4.5.4.1. Piemērošana

Momentānas atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrumus vai kopējo atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmu testa intervālā nosaka, izmantojot atšķaidītu izplūdes gāzu mērītāju. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas ātrumus vai kopējo neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmu testa intervālā var aprēķināt, izmantojot atšķirību starp atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas mērītāju un atšķaidīšanas gaisa mērītāju.

9.4.5.4.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Vispārējā sistēma atšķaidītu izplūdes gāzu mērīšanai atbilst kalibrēšanas un pārbaudes prasībām 8.1.8.4. un 8.1.8.5. punktā. Var izmantot šādus mērītājus:

- attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzu kopējās plūsmas konstantā tilpuma parauga ņemšanu (CVS) var izmantot kritiskās plūsmas Venturi cauruli (CFV) vai vairākas paralēli izkārtotas kritiskās plūsmas Venturi caurules, pozitīva darba tilpuma sūkni (PDP), zemspājas Venturi cauruli (SSV) vai ultraspājas plūsmas mērītāju (UFM); CFV vai PDP kopā ar augšpus novietotu siltummaini funkcionēs arī kā pasīvs plūsmas regulators, nodrošinot CVS sistēmā nemainīgu atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru;
- attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu (PDF) var izmantot jebkuru plūsmas mērītāju ar aktīvu plūsmas kontroles sistēmu, lai nodrošinātu proporcionālu izplūdes gāzu sastāvdaļu paraugu ņemšanu; kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu vai vienu vai vairākas paraugu plūsmas, vai šo plūsmu kombināciju var kontrolēt, lai nodrošinātu proporcionālu paraugu ņemšanu.

Attiecībā uz jebkuru citu atšķaidīšanas sistēmu var izmantot laminārās caurplūdes elementu, ultraspājas plūsmas mērītāju, zemspājas Venturi cauruli, kritiskās plūsmas Venturi cauruli vai vairākas paralēli novietotas kritiskās plūsmas Venturi caurules, pozitīva darba tilpuma mērītāju, termisko masas mērītāju, vidējās Pito cauruli vai kvēlojošās stieples anemometru.

9.4.5.4.3. Izplūdes gāzu dzesēšana

Atšķaidītās izplūdes gāzes augšpus atšķaidītās plūsmas mērītājam var dzesēt, ja ievēro turpmāk aprakstītos noteikumus:

- PM paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai;
- ja dzesēšanas rezultātā izplūdes gāzu temperatūras, kas pārsniedz 202 °C, noslīd zemāk par 180 °C, NMHC paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai;
- ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, NO_x paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai, izņemot gadījumus, kad dzesētājs atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām veikspējas pārbaudes prasībām;
- ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, pirms plūsma sasniedz plūsmas mērītāju, rāsas punktu T_{dew} un spiedienu p_{total} mēra pie plūsmas mērītāja atveres; šīs vērtības izmanto emisiju aprēķinos saskaņā ar A.7. un A.8. papildinājumu.

9.4.5.5. Paraugu plūsmas mērītājs paraugu ņemšanai pa partijām

Paraugu plūsmas mērītāju izmanto, lai noteiktu paraugu plūsmas ātrumus vai kopējo plūsmu, kas ievāka paraugu partijas ņemšanas sistēmā testa intervāla laikā. Atšķirību starp abiem plūsmas mērītājiem var izmantot, lai aprēķinātu paraugu plūsmu atšķaidīšanas tunelī, piemēram, daļējas plūsmas atšķaidīšanas PM mērījuma un sekundāras atšķaidīšanas plūsmas PM mērījuma vajadzībām. Specifikācijas attiecībā uz plūsmas starpības mērīšanu proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu iegūšanai ir sniegtas 8.1.8.6.1. punktā, un plūsmas starpības mērīšanas kalibrēšana ir paredzēta 8.1.8.6.2. punktā.

Vispārējā sistēma attiecībā uz paraugu plūsmas mērītāju atbilst 8.1.8. punktā noteiktajām kalibrēšanas prasībām.

9.4.5.6. Gāzes dalītājs

Gāzes dalītāju var izmantot kalibrēšanas gāzu sajaukšanai.

Izmanto gāzes dalītāju, kas sajauc gāzes atbilstīgi 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām un testēšanas laikā sagaidāmajām koncentrācijām. Var izmantot kritiskās plūsmas gāzes dalītājus, kapilāra gāzes dalītājus vai termiskā masas mērītāja gāzes dalītājus. Lai nodrošinātu pareizu gāzes dalīšanu, vajadzības gadījumā piemēro viskozitātes korekcijas (ja to nav nodrošinājusi gāzes dalītāja iekšējā programmatūra). Gāzes

dalītāja sistēma atbilst 8.1.4.5. punktā izklāstītajām linearitātes pārbaudes prasībām. Pēc izvēles sajaukšanas ierīci var pārbaudīt ar lineāru instrumentu, piemēram, izmantojot NO gāzi ar *CLD* detektoru. Instrumenta kalibrēšanas vērtību regulē, izmantojot instrumentam tieši pievadītu standartgāzi. Gāzes dalītāju pārbauda pie izmantotajiem iestatījumiem un nominālo vērtību salīdzina ar izmērīto instrumenta koncentrāciju.

9.4.6. CO un CO₂ mērījumi

Lai attiecībā uz paraugu partiju vai nepārtraukto paraugu ņemšanu neapstrādātā vai atšķaidītā izplūdes gāzē izmērītu CO un CO₂ koncentrācijas, izmanto nedispersīvo infrasarkanā (*NDIR*) analizatoru.

Sistēma, kuras pamatā ir *NDIR*, atbilst 8.1.9.1. punktā noteiktajām kalibrēšanas un pārbaudes prasībām.

9.4.7. Oglūdeņražu mērījumi

9.4.7.1. Liesmas jonizācijas detektors

9.4.7.1.1. Piemērošana

Lai attiecībā uz paraugu partiju vai nepārtraukto paraugu ņemšanu neapstrādātā vai atšķaidītā izplūdes gāzē izmērītu ogļūdeņražu koncentrācijas, izmanto sildāma liesmas jonizācijas detektora (*FID*) analizatoru. Oglūdeņražu koncentrācijas nosaka, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C₁). Metāna un nemetānu ogļūdeņražu vērtības nosaka atbilstīgi 9.4.7.1.4. punktam. Sildāmi *FID* analizatori nodrošina, ka visu virsmu, kuras saskaras ar emisijām, temperatūra tiek uzturēta 191 °C ± 11 °C robežās.

9.4.7.1.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Sistēma *THC* vai CH₄ mērīšanai, kuras pamatā ir *FID*, atbilst visām 8.1.10. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām attiecībā uz ogļūdeņražu mērījumiem.

9.4.7.1.3. *FID* degviela un deglī izmantojamais gaiss

FID degviela un deglī izmantojamais gaiss atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. Lai nodrošinātu, ka *FID* analizators darbojas, izmantojot difūzo liesmu, nevis iepriekš sajauktu gāzes/gaisa maisījuma liesmu, *FID* degvielu un deglī izmantojamo gaisu nesajauc pirms nonākšanas *FID* analizatorā.

9.4.7.1.4. Metāns

FID analizatori mēra kopējos ogļūdeņražus (*THC*). Lai noteiktu nemetāna ogļūdeņražus (*NMHC*), nosaka metāna, CH₄, daudzumu, izmantojot nemetāna nošķirēju un *FID* analizatoru, kā aprakstīts 9.4.7.2. punktā, vai gāzu hromatogrāfu, kā aprakstīts 9.4.7.3. punktā. Attiecībā uz *NMHC* noteikšanai izmantoto *FID* analizatoru tā reakcijas koeficientu uz CH₄, *RF*_{CH₄}, nosaka atbilstīgi 8.1.10.1. punktam. Ar *NMHC* saistītie aprēķini ir aprakstīti A.7. un A.8. papildinājumā.

9.4.7.1.5. Pieņēmumi attiecībā uz metānu

Ir atļauts neveikt metāna mērījumu, bet pieņemt, ka 2 % no izmērītajiem kopējiem ogļūdeņražiem veido metāns, kā aprakstīts A.7. un A.8. papildinājumā.

9.4.7.2. Nemetāna nošķirējs

9.4.7.2.1. Piemērošana

Lai ar *FID* analizatora palīdzību izmērītu CH₄, var izmantot nemetāna nošķirēju. Nemetāna nošķirējs oksidē visus nemetāna ogļūdeņražus CO₂ un H₂O. Nemetāna nošķirēju var izmantot paraugu partiju vai nepārtraukto paraugu ņemšanā attiecībā uz neapstrādātām vai atšķaidītām izplūdes gāzēm.

9.4.7.2.2. Sistēmas veiktspēja

Nemetāna nošķirēja veiktspēju nosaka atbilstīgi 8.1.10.3. punktam un rezultātus izmanto A.7. un A.8. papildinājumā noteiktajā *NMHC* emisiju aprēķinā.

9.4.7.2.3. Konfigurācija

Lai veiktu 8.1.10.3. punktā paredzēto pārbaudi, nemetāna nošķirēju konfigurē ar apvada vadu.

9.4.7.2.4. Optimizēšana

Nemetāna nošķirēju var optimizēt, lai maksimāli palielinātu CH_4 iespiešanos un visu pārējo ogļūdeņražu oksidēšanos. Paraugu var samitrināt un atšķaidīt ar attīrītu gaisu vai skābekli (O_2) augšpus nemetāna nošķirējam, lai opztimizētu veiktspēju. Paraugu mitrināšanu un atšķaidīšanu ņem vērā emisiju aprēķinos.

9.4.7.3. Gāzu hromatogrāfs

Piemērošana. Gāzu hromatogrāfu var izmantot, lai izmērītu atšķaidītu izplūdes gāzu CH_4 koncentrācijas paraugu partijas ņemšanas vajadzībām. Lai gan CH_4 mērījumiem var izmantot arī nemetāna nošķirēju, kā aprakstīts 9.4.7.2. punktā, salīdzināšanai ar jebkuru ierosināto alternatīvo mērījumu procedūru atbilstīgi 5.1.3. punktam izmanto standarta procedūru, kuras pamatā ir gāzes hromatogrāfs.

9.4.8. NO_x mērījumi

NO_x mērīšanai ir paredzēti divi mērinstrumenti, un var izmantot jebkuru no tiem, ja tas atbilst attiecīgi 9.4.8.1. vai 9.4.8.2. punktā norādītajiem kritērijiem. Kā standarta procedūru salīdzināšanai ar jebkuru ierosināto alternatīvo mērījumu procedūru atbilstīgi šā pielikuma 5.1.3. punktam izmanto hemiluminiscences detektoru.

9.4.8.1. Hemiluminiscences detektors

9.4.8.1.1. Piemērošana

Lai izmērītu NO_x koncentrāciju neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partiju vai nepārtraukto paraugu ņemšanas vajadzībām, izmanto hemiluminiscences detektoru (CLD) kopā ar NO_2 pārveidotāju par NO.

9.4.8.1.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Sistēma, kuras pamatā ir CLD, atbilst 8.1.11.1. punktā izklāstītajām degšanas pārbaudes prasībām. Var izmantot sildāmu vai nesildāmu CLD, kā arī CLD, kas darbojas atmosfēras spiediena vai vakuuma apstākļos.

9.4.8.1.3. NO_2 pārveidotājs par NO

Augšpus CLD novieto iekšēju vai ārēju NO_2 pārveidotāju par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām, un pārveidotāju konfigurē ar apvadu, lai atvieglotu šo pārbaudi.

9.4.8.1.4. Mitruma ietekme

Nodrošina visu CLD temperatūru uzturēšanu, lai novērstu ūdens kondensēšanos. Lai novadītu mitrumu no parauga augšpus CLD, izmanto vienu no turpmāk norādītajām konfigurācijām:

- a) CLD, kas ir pievienots lejpus jebkuram žāvētajam vai dzesētajam, kurš atrodas lejpus NO_2 pārveidotājam par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām;
- b) CLD, kurš pievienots lejpus jebkuram žāvētajam vai termiskajam dzesētajam, kas atbilst 8.1.11.4. punktā norādītajām pārbaudes prasībām.

9.4.8.1.5. Reakcijas laiks

Lai uzlabotu CLD reakcijas laiku, var izmantot sildāmu CLD.

9.4.8.2. Nedispersīvs ultravioletais analizators

9.4.8.2.1. Piemērošana

Nedispersīvu ultravioleto (NDUV) analizatoru izmanto NO_x koncentrācijas mērīšanai neapstrādātā vai atšķaidītā izplūdes gāzē paraugu partiju vai nepārtraukto paraugu ņemšanas vajadzībām.

9.4.8.2.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Sistēma, kuras pamatā ir NDUV, atbilst 8.1.11.3. punktā izklāstītajām pārbaudes prasībām.

9.4.8.2.3. NO_2 pārveidotājs par NO

Ja NDUV analizators mēra tikai NO, augšpus NDUV analizatoram novieto iekšēju vai ārēju NO_2 pārveidotāju par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām. Pārveidotāju konfigurē ar apvadu, lai atvieglotu šo pārbaudi.

9.4.8.2.4. Mitruma ietekme

Uztur *NDUV* temperatūru, lai novērstu ūdens kondensēšanos, izņemot situācijas, kad izmanto vienu no turpmāk norādītajām konfigurācijām:

- NDUV* ir pievienots leņķis jebkuram žāvētajam vai dzesētajam, kurš atrodas leņķis NO_2 pārveidotājam par NO , kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām;
- NDUV* ir pievienots leņķis jebkuram žāvētajam vai termiskajam dzesētajam, kas atbilst 8.1.11.4. punktā norādītajām pārbaudes prasībām.

9.4.9. O_2 mērījumi

Lai izmērītu O_2 koncentrāciju neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partiju vai nepārtraukto paraugu ņemšanas vajadzībām, izmanto paramagnētisko noteikšanu (*PMD*) vai magnetopneimatisko noteikšanu (*MPD*).

9.4.10. Gaisa/degvielas attiecības mērījumi

Lai mērītu gaisa/degvielas attiecību neapstrādātā izplūdes gāzē nepārtrauktai paraugu ņemšanai, var izmantot cirkonija (ZrO_2) analizatoru. Lai atbilstīgi A.7. un A.8. papildinājumam aprēķinātu izplūdes gāzu plūsmu, var izmanto O_2 mērījumus ar ieplūdes gaisu vai degvielas plūsmas mērījumus.

9.4.11. *PM* mērījumi ar gravimetriskajiem svariem

Lai veiktu paraugu ņemšanas filtra līdzekļi savāktu neto *PM* daudzuma mērījumu, izmanto svarus.

Obligātā prasība paredz, ka svaru izšķirtspēja ir vienāda ar vai zemāka par 9.3. tabulā ieteikto 0,5 mikrogramu atkārtojamību. Ja standarta normalizēšanas un linearitātes pārbaudi vajadzībām svāri izmanto iekšējas kalibrēšanas svaru vienības, šīs svaru vienības atbilst 9.5.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

Svarus konfigurē, lai nodrošinātu optimālu stabilizācijas laiku un stabilitāti to atrašanās vietā.

9.5. Analītiskās gāzes un masas standarti

9.5.1. Analītiskās gāzes

Analītiskās gāzes atbilst šajā iedaļā paredzētajām precizitātes un tīrības specifikācijām.

9.5.1.1. Gāzu specifikācijas

Ņem vērā šādas gāzu specifikācijas:

- lai mērinstrumentus iestatītu uz nulli un veiktu sajaukšanu ar kalibrēšanas gāzēm, izmanto attīrītas gāzes; izmanto gāzes ar piesārņojumu, kas gāzu cilindri vai pie nulles gāzes ģeneratora izvada nav lielāks par turpmāk norādītajām vērtībām:
 - 2 % piesārņojums, kas izmērīts attiecībā pret standartapstākļos sagaidāmo vidējo koncentrāciju; piemēram, ja ir sagaidāma CO koncentrācija $100,0 \mu\text{mol/mol}$ apmērā, būtu atļauts izmantot nulles gāzi ar CO piesārņojumu, kas ir mazāks par vai vienāds ar $2,000 \mu\text{mol/mol}$;
 - piesārņojums atbilstīgi 9.4. tabulai, piemērojams neapstrādātās vai atšķaidītās gāzes mērījumiem;
 - piesārņojums atbilstīgi 9.5. tabulai, piemērojams neapstrādātās gāzes mērījumiem.

9.4. tabula

Piesārņojuma robežvērtības, kas piemērojamas neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu mērījumiem ($\mu\text{mol/mol} = \text{ppm}$ (3,2.))

Sastāvdaļa	Attīrīts sintētiskais gaiss ^(a)	Attīrīts N_2 ^(a)
THC (C_1 ekvivalents)	$\leq 0,05 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 0,05 \mu\text{mol/mol}$
CO	$\leq 1 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 1 \mu\text{mol/mol}$
CO_2	$\leq 10 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 10 \mu\text{mol/mol}$
O_2	0,205 līdz 0,215 mol/mol	$\leq 2 \mu\text{mol/mol}$
NO_x	$\leq 0,02 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 0,02 \mu\text{mol/mol}$

^(a) Nav noteikta prasība, kas paredzētu, ka šiem tīrības līmeņiem jāatbilst starptautiskiem un/vai valsts līmeņiem atzītiem standartiem.

9.5. tabula

Piesārņojuma robežvērtības, kas piemērojamas neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem ($\mu\text{mol/mol} = \text{ppm}$ (3,2.))

Sastāvdaļa	Attīrīts sintētiskais gaiss (*)	Attīrīts N_2 (*)
THC (C_1 ekvivalents)	$\leq 1 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 1 \mu\text{mol/mol}$
CO	$\leq 1 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 1 \mu\text{mol/mol}$
CO_2	$\leq 400 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 400 \mu\text{mol/mol}$
O_2	0,18 līdz 0,21 mol/mol	—
NO_x	$\leq 0,1 \mu\text{mol/mol}$	$\leq 0,1 \mu\text{mol/mol}$

(*) Nav noteikta prasība, kas paredzētu, ka šiem tīrības līmeņiem jāatbilst starptautiskiem un/vai valsts līmenī atzītiem standartiem.

- b) Ar *FID* analizatoru izmanto turpmāk minētās gāzes.
- i) Izmanto *FID* degvielu ar H_2 koncentrāciju (0,39 līdz 0,41) mol/mol, pārējais He. Maisījuma sastāvā esošie THC nepārsniedz 0,05 $\mu\text{mol/mol}$.
 - ii) Izmanto *FID* deglim paredzētu gaisu, kas atbilst šā punkta a) apakšpunktā noteiktajām attīrīta gaisa specifikācijām.
 - iii) *FID* nulles gāze. Liesmas jonizācijas detektorus iestata uz nulli, izmantojot attīrītu gaisu, kas atbilst šā punkta a) apakšpunktā noteiktajām specifikācijām, ņemot vērā, ka uz attīrītā gaisa O_2 koncentrācijas vērtību neattiecas nekādi ierobežojumi.
 - iv) *FID* propāna standartgāze. *THC FID* normalizē un kalibrē ar propāna, C_3H_8 , standartkoncentrācijām. To kalibrē, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1).
 - v) *FID* metāna standartgāze. Ja CH_4 *FID* vienmēr normalizē un kalibrē, izmantojot nemetāna nošķirēju, *FID* normalizē un kalibrē ar metāna, CH_4 , standartkoncentrācijām. To kalibrē, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1).
- c) Izmanto turpmāk norādītos maisījumus, gāzēm ietilpstot $\pm 1,0\%$ robežās no starptautiski un/vai valsts mērogā atzītu standartu faktiskās vērtības vai no citu gāzu standartiem, kas ir apstiprināti:
- i) CH_4 , pārējais attīrīts sintētiskais gaiss un/vai N_2 (attiecīgā gadījumā);
 - ii) C_2H_6 , pārējais attīrīts sintētiskais gaiss un/vai N_2 (attiecīgā gadījumā);
 - iii) C_3H_8 , pārējais attīrīts sintētiskais gaiss un/vai N_2 (attiecīgā gadījumā);
 - iv) CO, pārējais attīrīts N_2 ;
 - v) CO_2 , pārējais attīrīts N_2 ;
 - vi) NO, pārējais attīrīts N_2 ;
 - vii) NO_2 , pārējais attīrīts sintētiskais gaiss;
 - viii) O_2 , pārējais attīrīts N_2 ;
 - ix) C_3H_8 , CO, CO_2 , NO, pārējais attīrīts N_2 ;
 - x) C_3H_8 , CH_4 , CO, CO_2 , NO, pārējais attīrīts N_2 .
- d) Var izmantot gāzes no grupām, kas nav uzskaitītas šā punkta c) apakšpunktā (piem., metanolu gaisā, ko var izmantot reakcijas koeficientu noteikšanai), ja vien tās ietilpst $\pm 3,0\%$ robežās no starptautiski un/vai valsts mērogā atzītu standartu faktiskās vērtības un atbilst 9.5.1.2. punktā noteiktajām stabilitātes prasībām.

- e) Var ģenerēt kalibrēšanas gāzes, izmantojot precīzu sajaukšanas ierīci, piemēram, gāzu dalītāju, lai atšķaidītu gāzes ar attīrītu N_2 vai attīrītu sintētisko gaisu. Ja gāzes dalītāji atbilst 9.4.5.6. punktā noteiktajām specifikācijām un sajaucamās gāzes atbilst šā punkta a) un c) apakšpunktam, uzskata, ka sajaukšanas rezultātā iegūtie maisījumi atbilst 9.5.1.1. punkta prasībām.

9.5.1.2. Koncentrācija un derīguma termiņš

Reģistrē gāzes piegādātāja norādīto kalibrēšanas standartgāzes koncentrāciju un tās derīguma termiņu.

- a) Nevienu kalibrēšanas standartgāzi nedrīkst izmantot pēc derīguma termiņa beigām, izņemot šā punkta b) apakšpunktā paredzēto izņēmumu.
- b) Kalibrēšanas gāzes var marķēt atkārtoti un izmantot pēc to derīguma termiņa beigām, ja ir saņemta iepriekšēja tipa apstiprinājuma iestādes atļauja.

9.5.1.3. Gāzu pārvade

Gāzes pārvada no to avota uz analizatoriem, izmantojot komponentus, kas ir paredzēti tikai šo gāzu regulēšanai un pārvadei.

Jāievēro visu kalibrēšanas gāzu uzglabāšanas laiks. Jāreģistrē ražotāja noteiktās kalibrēšanas gāzes derīguma termiņa beigas.

9.5.2. Masas standarti

Izmanto PM svaru kalibrēšanas svaru vienības, kas ir sertificētas, apliecinot, ka tās ietilpst 0,1 % no starptautiski un/vai valsts mērogā atzītajos standartos paredzētās nenoteiktības. Kalibrēšanas svaru vienības var sertificēt jebkura kalibrēšanas laboratorija, kas nodrošina atbilstību starptautiski un/vai valsts mērogā atzītiem standartiem. Nodrošina, ka mazākās kalibrēšanas svaru vienības masa ne vairāk kā desmit reižu pārsniedz neizmantota PM paraugu ņemšanas līdzekļa masu. Kalibrēšanas ziņojumā norāda arī svaru vienību blīvumu.

A.1. papildinājums

(Rezervēts)

A.2. papildinājums

Statistika

A.2.1. Aritmētiskā vidējā vērtība

Vidējo aritmētisko vērtību, $\bar{y}$, aprēķina šādi:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} \quad (\text{A.2-1})$$

A.2.2. Standartnovirze

Standartnovirzi attiecībā uz objektīvu (piem., N-1) paraugu, σ , aprēķina šādi:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{(N - 1)}} \quad (\text{A.2-2})$$

A.2.3. Vidējā kvadrātiskā vērtība

Vidējo kvadrātisko vērtību, rms_y , aprēķina šādi:

$$rms_y = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i^2} \quad (\text{A.2-3})$$

A.2.4. t-tests

Izmantojot turpmāk norādītos vienādojumus un tabulas, nosaka, vai dati atbilst t-testam:

a) attiecībā uz nepāra t-testu t statistiku un tā brīvības pakāpju, ν , skaitu aprēķina šādi:

$$t = \frac{|\bar{y}_{ref} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}}} \quad (\text{A.2-4})$$

$$\nu = \frac{\left(\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N} \right)^2}{\frac{(\sigma_{ref}^2/N_{ref})^2}{N_{ref} - 1} + \frac{(\sigma_y^2/N)^2}{N - 1}} \quad (\text{A.2-5})$$

b) attiecībā uz pāra t-testu t statistiku un tā brīvības pakāpju, ν , skaitu aprēķina turpmāk norādītajā veidā, ņemot vērā, ka ε_i ir kļūdas (piem., atšķirības) starp katru y_{refi} un y_i pāri:

$$t = \frac{|\bar{\varepsilon}| \cdot \sqrt{N}}{\sigma_{\varepsilon}} \quad \nu = N - 1 \quad (\text{A.2-6})$$

c) šajā punktā iekļauto A.2.1. tabulu izmanto, lai salīdzinātu tabulētās t līdz t_{crit} vērtības ar brīvības pakāpju skaitu; ja t vērtība ir mazāka par t_{crit} , t atbilst t-testa prasībām.

A.2.1. tabula

Kritiskās t vērtības pret brīvības pakāpju skaitu, ν

n	Ticamība	
	90 procenti	95 procenti
1	6,314	12,706
2	2,920	4,303
3	2,353	3,182
4	2,132	2,776
5	2,015	2,571
6	1,943	2,447
7	1,895	2,365

n	Ticamība	
	90 procenti	95 procenti
8	1,860	2,306
9	1,833	2,262
10	1,812	2,228
11	1,796	2,201
12	1,782	2,179
13	1,771	2,160
14	1,761	2,145
15	1,753	2,131
16	1,746	2,120
18	1,734	2,101
20	1,725	2,086
22	1,717	2,074
24	1,711	2,064
26	1,706	2,056
28	1,701	2,048
30	1,697	2,042
35	1,690	2,030
40	1,684	2,021
50	1,676	2,009
70	1,667	1,994
100	1,660	1,984
1000+	1,645	1,960

Lai noteiktu vērtības, kas šeit nav norādītas, izmanto lineāro interpolāciju.

A.2.5. F-tests

F statistiku aprēķina šādi:

$$F_y = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{\text{ref}}^2} \quad (\text{A.2-7})$$

- a) attiecībā uz 90 procentu ticamības F-testu izmanto šajā punktā iekļauto 2. tabulu, lai salīdzinātu tabulētās F līdz $F_{\text{crit}90}$ vērtības pret $(N-1)$ un $(N_{\text{ref}}-1)$; ja F vērtība ir mazāka par $F_{\text{crit}90}$ vērtību, F atbilst F-testa prasībām ar 90 procentu ticamību;
- b) attiecībā uz 95 procentu ticamības F-testu izmanto šajā punktā iekļauto 3. tabulu, lai salīdzinātu tabulētās F līdz $F_{\text{crit}95}$ vērtības pret $(N-1)$ un $(N_{\text{ref}}-1)$; ja F vērtība ir mazāka par $F_{\text{crit}95}$ vērtību, F atbilst F-testa prasībām ar 95 procentu ticamību.

A.2.2. tabula

Kritiskās F vērtības, $F_{\text{crit}90}$, pret $N-1$ un $N_{\text{ref}}-1$ ar 90 procentu ticamību

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
$N_{\text{ref}}-1$																			
1	39,86	49,50	53,59	55,83	57,24	58,20	58,90	59,43	59,85	60,19	60,70	61,22	61,74	62,00	62,26	62,52	62,79	63,06	63,32
2	8,526	9,000	9,162	9,243	9,293	9,326	9,349	9,367	9,381	9,392	9,408	9,425	9,441	9,450	9,458	9,466	9,475	9,483	9,491
3	5,538	5,462	5,391	5,343	5,309	5,285	5,266	5,252	5,240	5,230	5,216	5,200	5,184	5,176	5,168	5,160	5,151	5,143	5,134

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
4	4,545	4,325	4,191	4,107	4,051	4,010	3,979	3,955	3,936	3,920	3,896	3,870	3,844	3,831	3,817	3,804	3,790	3,775	3,761
5	4,060	3,780	3,619	3,520	3,453	3,405	3,368	3,339	3,316	3,297	3,268	3,238	3,207	3,191	3,174	3,157	3,140	3,123	3,105
6	3,776	3,463	3,289	3,181	3,108	3,055	3,014	2,983	2,958	2,937	2,905	2,871	2,836	2,818	2,800	2,781	2,762	2,742	2,722
7	3,589	3,257	3,074	2,961	2,883	2,827	2,785	2,752	2,725	2,703	2,668	2,632	2,595	2,575	2,555	2,535	2,514	2,493	2,471
8	3,458	3,113	2,924	2,806	2,726	2,668	2,624	2,589	2,561	2,538	2,502	2,464	2,425	2,404	2,383	2,361	2,339	2,316	2,293
9	3,360	3,006	2,813	2,693	2,611	2,551	2,505	2,469	2,440	2,416	2,379	2,340	2,298	2,277	2,255	2,232	2,208	2,184	2,159
10	3,285	2,924	2,728	2,605	2,522	2,461	2,414	2,377	2,347	2,323	2,284	2,244	2,201	2,178	2,155	2,132	2,107	2,082	2,055
11	3,225	2,860	2,660	2,536	2,451	2,389	2,342	2,304	2,274	2,248	2,209	2,167	2,123	2,100	2,076	2,052	2,026	2,000	1,972
12	3,177	2,807	2,606	2,480	2,394	2,331	2,283	2,245	2,214	2,188	2,147	2,105	2,060	2,036	2,011	1,986	1,960	1,932	1,904
13	3,136	2,763	2,560	2,434	2,347	2,283	2,234	2,195	2,164	2,138	2,097	2,053	2,007	1,983	1,958	1,931	1,904	1,876	1,846
14	3,102	2,726	2,522	2,395	2,307	2,243	2,193	2,154	2,122	2,095	2,054	2,010	1,962	1,938	1,912	1,885	1,857	1,828	1,797
15	3,073	2,695	2,490	2,361	2,273	2,208	2,158	2,119	2,086	2,059	2,017	1,972	1,924	1,899	1,873	1,845	1,817	1,787	1,755
16	3,048	2,668	2,462	2,333	2,244	2,178	2,128	2,088	2,055	2,028	1,985	1,940	1,891	1,866	1,839	1,811	1,782	1,751	1,718
17	3,026	2,645	2,437	2,308	2,218	2,152	2,102	2,061	2,028	2,001	1,958	1,912	1,862	1,836	1,809	1,781	1,751	1,719	1,686
18	3,007	2,624	2,416	2,286	2,196	2,130	2,079	2,038	2,005	1,977	1,933	1,887	1,837	1,810	1,783	1,754	1,723	1,691	1,657
19	2,990	2,606	2,397	2,266	2,176	2,109	2,058	2,017	1,984	1,956	1,912	1,865	1,814	1,787	1,759	1,730	1,699	1,666	1,631
20	2,975	2,589	2,380	2,249	2,158	2,091	2,040	1,999	1,965	1,937	1,892	1,845	1,794	1,767	1,738	1,708	1,677	1,643	1,607
21	2,961	2,575	2,365	2,233	2,142	2,075	2,023	1,982	1,948	1,920	1,875	1,827	1,776	1,748	1,719	1,689	1,657	1,623	1,586
20	2,949	2,561	2,351	2,219	2,128	2,061	2,008	1,967	1,933	1,904	1,859	1,811	1,759	1,731	1,702	1,671	1,639	1,604	1,567
23	2,937	2,549	2,339	2,207	2,115	2,047	1,995	1,953	1,919	1,890	1,845	1,796	1,744	1,716	1,686	1,655	1,622	1,587	1,549
24	2,927	2,538	2,327	2,195	2,103	2,035	1,983	1,941	1,906	1,877	1,832	1,783	1,730	1,702	1,672	1,641	1,607	1,571	1,533
25	2,918	2,528	2,317	2,184	2,092	2,024	1,971	1,929	1,895	1,866	1,820	1,771	1,718	1,689	1,659	1,627	1,593	1,557	1,518
26	2,909	2,519	2,307	2,174	2,082	2,014	1,961	1,919	1,884	1,855	1,809	1,760	1,706	1,677	1,647	1,615	1,581	1,544	1,504
27	2,901	2,511	2,299	2,165	2,073	2,005	1,952	1,909	1,874	1,845	1,799	1,749	1,695	1,666	1,636	1,603	1,569	1,531	1,491
28	2,894	2,503	2,291	2,157	2,064	1,996	1,943	1,900	1,865	1,836	1,790	1,740	1,685	1,656	1,625	1,593	1,558	1,520	1,478
29	2,887	2,495	2,283	2,149	2,057	1,988	1,935	1,892	1,857	1,827	1,781	1,731	1,676	1,647	1,616	1,583	1,547	1,509	1,467
30	2,881	2,489	2,276	2,142	2,049	1,980	1,927	1,884	1,849	1,819	1,773	1,722	1,667	1,638	1,606	1,573	1,538	1,499	1,456
40	2,835	2,440	2,226	2,091	1,997	1,927	1,873	1,829	1,793	1,763	1,715	1,662	1,605	1,574	1,541	1,506	1,467	1,425	1,377
60	2,791	2,393	2,177	2,041	1,946	1,875	1,819	1,775	1,738	1,707	1,657	1,603	1,543	1,511	1,476	1,437	1,395	1,348	1,291
120	2,748	2,347	2,130	1,992	1,896	1,824	1,767	1,722	1,684	1,652	1,601	1,545	1,482	1,447	1,409	1,368	1,320	1,265	1,193
1 000+	2,706	2,303	2,084	1,945	1,847	1,774	1,717	1,670	1,632	1,599	1,546	1,487	1,421	1,383	1,342	1,295	1,240	1,169	1,000

A.2.3. tabula

Kritiskās F vērtības, $F_{\text{crit}95}$, pret $N-1$ un $N_{\text{ref}}-1$ ar 95 procentu ticamību

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
$N_{\text{ref}}-1$																			
1	161,4	199,5	215,7	224,5	230,1	233,9	236,7	238,8	240,5	241,8	243,9	245,9	248,0	249,0	250,1	251,1	252,2	253,2	254,3

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
2	18,51	19,00	19,16	19,24	19,29	19,33	19,35	19,37	19,38	19,39	19,41	19,42	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49
3	10,12	9,552	9,277	9,117	9,014	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786	8,745	8,703	8,660	8,639	8,617	8,594	8,572	8,549	8,526
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,964	5,912	5,858	5,803	5,774	5,746	5,717	5,688	5,658	5,628
5	6,608	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,773	4,735	4,678	4,619	4,558	4,527	4,496	4,464	4,431	4,399	4,365
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060	4,000	3,938	3,874	3,842	3,808	3,774	3,740	3,705	3,669
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637	3,575	3,511	3,445	3,411	3,376	3,340	3,304	3,267	3,230
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,501	3,438	3,388	3,347	3,284	3,218	3,150	3,115	3,079	3,043	3,005	2,967	2,928
9	5,117	4,257	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137	3,073	3,006	2,937	2,901	2,864	2,826	2,787	2,748	2,707
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,136	3,072	3,020	2,978	2,913	2,845	2,774	2,737	2,700	2,661	2,621	2,580	2,538
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854	2,788	2,719	2,646	2,609	2,571	2,531	2,490	2,448	2,405
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753	2,687	2,617	2,544	2,506	2,466	2,426	2,384	2,341	2,296
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671	2,604	2,533	2,459	2,420	2,380	2,339	2,297	2,252	2,206
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602	2,534	2,463	2,388	2,349	2,308	2,266	2,223	2,178	2,131
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,791	2,707	2,641	2,588	2,544	2,475	2,403	2,328	2,288	2,247	2,204	2,160	2,114	2,066
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494	2,425	2,352	2,276	2,235	2,194	2,151	2,106	2,059	2,010
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450	2,381	2,308	2,230	2,190	2,148	2,104	2,058	2,011	1,960
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412	2,342	2,269	2,191	2,150	2,107	2,063	2,017	1,968	1,917
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378	2,308	2,234	2,156	2,114	2,071	2,026	1,980	1,930	1,878
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348	2,278	2,203	2,124	2,083	2,039	1,994	1,946	1,896	1,843
21	4,325	3,467	3,073	2,840	2,685	2,573	2,488	2,421	2,366	2,321	2,250	2,176	2,096	2,054	2,010	1,965	1,917	1,866	1,812
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297	2,226	2,151	2,071	2,028	1,984	1,938	1,889	1,838	1,783
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275	2,204	2,128	2,048	2,005	1,961	1,914	1,865	1,813	1,757
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255	2,183	2,108	2,027	1,984	1,939	1,892	1,842	1,790	1,733
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,237	2,165	2,089	2,008	1,964	1,919	1,872	1,822	1,768	1,711
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,266	2,220	2,148	2,072	1,990	1,946	1,901	1,853	1,803	1,749	1,691
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204	2,132	2,056	1,974	1,930	1,884	1,836	1,785	1,731	1,672
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,118	2,041	1,959	1,915	1,869	1,820	1,769	1,714	1,654
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,105	2,028	1,945	1,901	1,854	1,806	1,754	1,698	1,638
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165	2,092	2,015	1,932	1,887	1,841	1,792	1,740	1,684	1,622
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,450	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077	2,004	1,925	1,839	1,793	1,744	1,693	1,637	1,577	1,509
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993	1,917	1,836	1,748	1,700	1,649	1,594	1,534	1,467	1,389
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,087	2,016	1,959	1,911	1,834	1,751	1,659	1,608	1,554	1,495	1,429	1,352	1,254
1 000+	3,842	2,996	2,605	2,372	2,214	2,099	2,010	1,938	1,880	1,831	1,752	1,666	1,571	1,517	1,459	1,394	1,318	1,221	1,000

A.2.6. Kritums/slīpums

Mazāko kvadrātu regresijas līknes slīpumu/kritumu, a_{1y} , aprēķina šādi:

$$a_{1y} = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y}) \cdot (y_{\text{ref}i} - \bar{y}_{\text{ref}})}{\sum_{i=1}^N (y_{\text{ref}i} - \bar{y}_{\text{ref}})^2} \quad (\text{A.2-8})$$

A.2.7. Krustošanās

Mazāko kvadrātu regresijas līknes krustošanos, a_{1y} , aprēķina šādi:

$$a_{0y} = \bar{y} - (a_{1y} \cdot \bar{y}_{\text{ref}}) \quad (\text{A.2-9})$$

A.2.8. Aplēses standartklūda

Aplēses standartklūdu, SEE , aprēķina šādi:

$$SEE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{\text{ref}i})]^2}{N - 2}} \quad (\text{A.2-10})$$

A.2.9. Noteikšanas koeficients

Noteikšanas koeficientu, r^2 , aprēķina šādi:

$$r_y^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N [y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{\text{ref}i})]^2}{\sum_{i=1}^N [y_i - \bar{y}]^2} \quad (\text{A.2-11})$$

A.3. papildinājums

1980. gada starptautiskā gravitācijas spēka formula

Zemes gravitācijas paātrinājums, a_g , ir atšķirīgs atkarībā no atrašanās vietas, un a_g aprēķina turpmāk norādītajā veidā attiecīgajam ģeogrāfiskajam platumam:

$$a_g = 9,7803267715 [1 + 5,2790414 \times 10^{-3} \sin^2 \vartheta + 2,32718 \times 10^{-5} \sin^4 \vartheta + 1,262 \times 10^{-7} \sin^6 \vartheta + 7 \times 10^{-10} \sin^8 \vartheta] \quad (\text{A.3-1}),$$

kur:

ϑ = ziemeļu vai dienvidu platum.

A.4. papildinājums

Oglekļa plūsmas pārbaude

A.4.1. Ievads

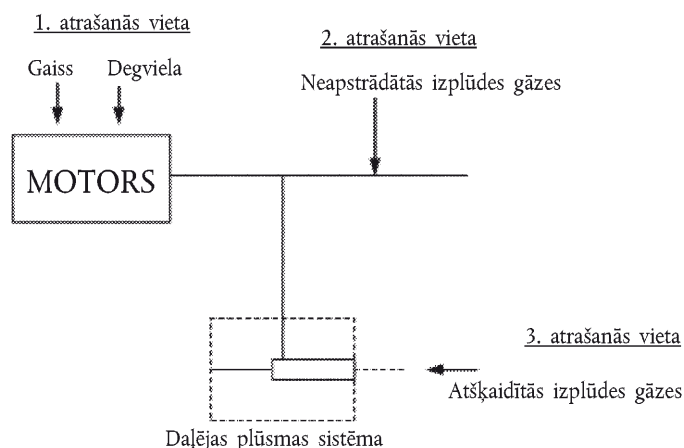
Lielākā daļa oglekļa izplūdes gāzēs ir no degvielas, un tā lielākā daļa izplūdes gāzēs ir CO₂. Uz šo pamatojas sistēmas pārbaude, balstoties uz CO₂ mērījumiem.

Oglekļa plūsmu izplūdes mērījumu sistēmās nosaka pēc degvielas plūsmas ātruma. Oglekļa plūsmu vairākos emisiju un daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu paraugu ņemšanas punktos nosaka pēc CO₂ koncentrācijas un gāzes plūsmas ātruma šajos punktos.

Tādējādi motors ir oglekļa plūsmas avots un, novērojot tādu pašu oglekļa plūsmu izplūdes caurulē un daļējās plūsmas izvadā, PM paraugu ņemšanas sistēma pārbauda noplūdes un plūsmas mērījumu precizitāti. Šīs pārbaudes priekšrocība ir tā, ka komponenti darbojas faktiskajos motora testa temperatūras un plūsmas apstākļos.

A.4.1. attēlā parādīti paraugu ņemšanas punkti, kuros pārbauda oglekļa plūsmas. Turpmāk doti īpašie vienādojumi oglekļa plūsmas aprēķināšanai katrā paraugu ņemšanas punktā.

A.4.1. attēls

Oglekļa plūsmas pārbaudes mērījumu punkti

A.4.2. Oglekļa plūsmas ātrums motorā (1. atrašanās vieta)

Oglekļa masas plūsmas ātrumu motorā, q_{mCf} [kg/s], degvielai CH_aO_e aprēķina ar šādu formulu:

$$q_{mCf} = \frac{12.011}{12.011 + \alpha + 15.9994 \cdot \varepsilon} \cdot q_{mf}, \quad (A.4-1)$$

kur:

q_{mf} = degvielas masas plūsmas ātrums [kg/s].

A.4.3. Oglekļa plūsmas ātrums neapstrādātās izplūdes gāzēs (2. atrašanās vieta)

Oglekļa masas plūsmas ātrumu motora izplūdes caurulē, q_{mCe} [kg/s], nosaka pēc neapstrādāta CO₂ koncentrācijas un izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO_2,f} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12.011}{M_e}, \quad (A.4-2)$$

kur:

$c_{\text{CO}_2,r}$ = mitra CO_2 koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs [%];

$c_{\text{CO}_2,a}$ = mitra CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā [%];

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata [kg/s];

M_e = izplūdes gāzu molārmasa [g/mol].

Ja CO_2 mēra uz sausa pamata, to pārrēķina uz mitru pamatu saskaņā ar A.7.3.2. vai A.8.2.2. punktu.

A.4.4. Oglekļa plūsmas ātrums atšķaidīšanas sistēmā (3. atrašanās vieta)

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā jāņem vērā arī sadalījuma attiecība. Oglekļa plūsmas ātrumu līdzvērtīgā atšķaidīšanas sistēmā q_{mCp} (kg/s) (līdzvērtīga sistēma ir ekvivalenta pilnas plūsmas sistēmai, kurā atšķaida kopējo plūsmu) nosaka, pamatojoties uz atšķaidītā CO_2 koncentrāciju, izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu un paraugu plūsmas ātrumu. Jaunais vienādojums ir identisks A.4-2 vienādojumam un ir papildināts tikai ar atšķaidīšanas koeficientu $q_{\text{mdew}}/q_{\text{mp}}$.

$$q_{\text{mCp}} = \left(\frac{c_{\text{CO}_2,d} - c_{\text{CO}_2,a}}{100} \right) \cdot q_{\text{mew}} \cdot \frac{12.011}{M_e} \cdot \frac{q_{\text{mdew}}}{q_{\text{mp}}}, \quad (\text{A.4-3})$$

kur:

$c_{\text{CO}_2,d}$ = mitra CO_2 koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs atšķaidīšanas tuneļa izvadā [%];

$c_{\text{CO}_2,a}$ = mitra CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā [%];

q_{mdew} = atšķaidīta parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā [kg/s];

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata [kg/s];

q_{mp} = izplūdes gāzes parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā [kg/s];

M_e = izplūdes gāzu molārmasa [g/mol].

Ja CO_2 mēra uz sausa pamata, to pārrēķina uz mitru pamatu saskaņā ar A.7.3.2. vai A.8.2.2. punktu.

A.4.5. Izplūdes gāzu molārmasas aprēķins

Izplūdes gāzu molārmasu aprēķina saskaņā ar A.8-15 vienādojumu (sk. A.8.2.4.2. punktu).

Var arī izmantot šādu izplūdes gāzu molārmasu:

M_e (dīzeļdegviela) = 28,9 g/mol.

A.5. papildinājums

(Rezervēts)

A.6. papildinājums

(Rezervēts)

A.7. papildinājums

Emisiju aprēķins uz molāra pamata

A.7.0. Simbolu pārveidošana

A.7.0.1. Vispārīgi simboli

A.7. papildinājums (1)	A.8. papildinājums	Vienība	Daudzums
A		m^2	Laukums
A_t		m^2	Venturi caurules sašaurinājuma šķēsgriezuma laukums
a_0	b, D_0	t. n. (7)	y krustošanās ar regresijas taisni, PDP kalibrēšanas funkcijas krustpunkts
a_1	m	t. n. (7)	Regresijas taisnes slīpums/kritums
β	r_D	m/m	Diametru attiecība
C		—	Koeficients
C_d	C_d	—	Izplūdes koeficients
C_f		—	Plūsmas koeficients
d	d	m	Diametrs
DR	r_d	—	Atšķaidīšanas pakāpe (2)
e	e	g/kWh	Īpatnējais pamats
e_{gas}	e_{gas}	g/kWh	Gāzveida komponentu īpatnējā emisija
e_{PM}	e_{PM}	g/kWh	Daļiņu īpatnējā emisija
f		Hz	Frekvence
f_n	n	min^{-1}, s^{-1}	Rotācijas frekvence (vārpsta)
γ		—	Īpatnējo siltumu attiecība
K			Korekcijas koeficients
K_s	X_0	s/apgr.	PDP izslīdes korekcijas koeficients
k_{Dr}	k_{Dr}	—	Lejupējas pielāgošanas koeficients
	k_h		NO _x mitruma korekcijas koeficients
k_r	k_r	—	Reģenerācijas koeficients reizinot
k_{Ur}	k_{Ur}	—	Augšupējas pielāgošanas koeficients
μ	μ	kg/(m·s)	Dinamiskā viskozitāte
M	M	g/mol	Molārmasa (3)
$M_{gas}^{(4)}$	M_{gas}	g/mol	Gāzveida komponentu molārmasa
m	m	kg	Masa

A.7. papild- dinājums (1)	A.8. papild-dinājums	Vienība	Daudzums
$\dot{m}$	q_m	kg/s	Masas plūsmas ātrums
ν		m ² /s	Kinemātiskā viskozitāte
N			Kopējais skaits sērijās
n		mol	Vielas daudzums
$\dot{n}$		mol/s	Vielas daudzuma plūsmas ātrums
P	P	kW	Jauda
p	p	kPa	Spiediens
p_{abs}	p_p	kPa	Absolūtais spiediens
$p_{\text{H}_2\text{O}}$	p_r	kPa	Ūdens tvaika spiediens
PF	$1 - E$	procenti	Iespējamā daļa (E = pārveidošanas lietderība)
$\dot{V}$	q_v	m ³ /s	Tilpuma plūsmas ātrums
ρ	ρ	kg/m ³	Masas blīvums
r		—	Spiedienų attiecības
R_a		μm	Vidējais virsmas raupjums
$Re^{\#}$	Re	—	Reinoldsa skaitlis
$RH\%$	RH	procenti	Relatīvais mitrums
σ	σ	—	Standartnovirze
S		K	Sazerlenda konstante
T	T_a	K	Absolūtā temperatūra
T	T	°C	Temperatūra
T		N·m	Motora griezes moments
t	t	s	Laiks
Δt	Δt	s	Laika intervāls
V	V	m ³	Tilpums
$\dot{V}$	q_v	m ³ /s	Tilpuma ātrums
W	W	kWh	Darbs
W_{act}	W_{act}	kWh	Testa cikla faktiskais cikla darbs
WF	WF	—	Svēruma koeficients
w	w	g/g	Masas daļa

A.7. papildinājums ⁽¹⁾	A.8. papildinājums	Vienība	Daudzums
$X^{(5)}$	c	mol/mol, tilpuma %	Vielas molu daļas ⁽⁶⁾ lielums/koncentrācija (arī $\mu\text{mol/mol} = \text{ppm}$)
$\bar{x}$		mol/mol	Vidējā plūsmā svērtā koncentrācija
y		—	Vispārējs mainīgais
$\bar{y}$		—	Aritmētiskā vidējā vērtība
Z		—	Saspiežamības koeficients

⁽¹⁾ Skatīt indeksus, piemēram: $\dot{m}_{\text{air}}$ attiecībā uz sausa gaisa masas plūsmas ātrumu vai $\dot{m}_{\text{fuel}}$ attiecībā uz degvielas masas plūsmas ātrumu.

⁽²⁾ Atšķaidījuma pakāpe r_d A.8. papildinājumā un DR A.7. papildinājumā: atšķirīgi simboli bet vienāda nozīme un vienādojumi. Atšķaidījuma pakāpe D A.8. papildinājumā un $x_{\text{dil/exh}}$ A.7. papildinājumā: atšķirīgi simboli, bet vienāda fiziskā nozīme; A.7-47 vienādojums atspoguļo saikni starp $x_{\text{dil/exh}}$ un DR .

⁽³⁾ Vērtības, kas izmantojamas attiecībā uz molārmasām, skatīt šīs iedaļas A.7.1.1. punktā. NO_x un HC gadījumā noteikumos ir norādītas spēkā esošās molārmasas, pamatojoties uz pieņemto, nevis faktisko sastāvu.

⁽⁴⁾ Skatīt ķīmisko vielu simbolus un saīsinājumus.

⁽⁵⁾ Specifiskos simbolus skatīt ķīmiskā līdzsvara tabulā.

⁽⁶⁾ Molu daļas attiecībā uz THC un NMHC ir izteiktas, pamatojoties uz C1 ekvivalentu bāzi.

⁽⁷⁾ t. n. = tiks noteikts.

A.7.0.2. Indeksi

A.7. papildinājums	A.8. papildinājums ⁽¹⁾	Daudzums
abs		Absolūtais daudzums
act	act	Faktiskais daudzums
air		Gaiss, sauss
atmos		Atmosfēra
bkgnd		Konteksts
C		Ogleklis
cal		Kalibrēšanas daudzums
CFV		Kritiskās plūsmas Venturi caurule
cor		Koriģētais daudzums
dil		Atšķaidīšanas gaiss
dexh		Atšķaidītas izplūdes gāzes
dry		Daudzums sausā veidā
exh		Neapstrādātas izplūdes gāzes
exp		Paredzamais daudzums
eq		Ekvivalents daudzums
fuel		Degviela
	i	Momentānais mērījums (piem., 1 Hz)
i		Atsevišķa sērijas vienība

A.7. papildinājums	A.8. papildinājums ⁽¹⁾	Daudzums
idle		Stāvoklis brīvgaitā
in		Daudzums iekšpus
init		Sākotnējais daudzums, parasti pirms emisiju testa
max		Maksimālā (t. i., lielākā) vērtība
meas		Mērītais daudzums
min		Minimālā vērtība
mix		Gaisa molārmasa
out		Daudzums ārpus
part		Daļējs daudzums
PDP		Pozitīva darba tilpuma sūknis
raw		Neapstrādātas izplūdes gāzes
ref		Atsauces daudzums
rev		Apgrīziens
sat		Piesātināts stāvoklis
slip		PDP izslīde
smpl		Paraugu ņemšana
span		Diapazona daudzums
SSV		Zemskapas Venturi caurule
std		Standarta daudzums
test		Testa daudzums
total		Kopējais daudzums
uncor		Nekoriģēts daudzums
vac		Vakuuma daudzums
weight		Kalibrēšanas svaru vienība
wet		Daudzums mitrā stāvoklī
zero		Nulles daudzums

(¹) A.8. papildinājumā indeksa nozīmi nosaka ar to saistītais daudzums. Piemēram, indekss "d" var norādīt uz sausu pamatu — " c_d = koncentrācija uz sausa pamata", uz atšķaidīšanas gaisu — " p_d = atšķaidīšanas gaisa ūdens tvaika spiediens" vai " $k_{w,d}$ = korekcijas koeficients atšķaidīšanas gaisa pārreķināšanai no sausa uz mitru", uz atšķaidījuma pakāpi — " r_d ". Šā iemesla dēļ A.8. papildinājuma kolonna ir gandrīz tukša.

A.7.0.3. Ķīmisko vielu simboli un saīsinājumi (izmantoti arī kā indeksi)

A.7. papildinājums	A.8. papildinājums	Daudzums
Ar	Ar	Argons
C1	C1	Vienam oglekļa atomam ekvivalents ogļūdeņradis
CH ₄	CH ₄	Metāns
C ₂ H ₆	C ₂ H ₆	Etāns
C ₃ H ₈	C ₃ H ₈	Propāns
CO	CO	Oglekļa monoksīds
CO ₂	CO ₂	Oglekļa dioksīds
DOP	DOP	Dioktilftalāts
H		Atomārais ūdeņradis
H ₂		Molekulārais ūdeņradis
HC	HC	Ogļūdeņradis
H ₂ O	H ₂ O	Ūdens
He		Hēlijs
N		Atomārais slāpeklis
N ₂		Molekulārais slāpeklis
NMHC	NMHC	Nemetāna ogļūdeņraži
NO _x	NO _x	Slāpekļa oksīdi
NO	NO	Slāpekļa (II) oksīds
NO ₂	NO ₂	Slāpekļa dioksīds
O		Atomārais skābeklis
PM	PM	Cietās daļiņas
S		Sērs

A.7.0.4. Degvielas sastāva apzīmēšanai izmantotie simboli un saīsinājumi

A.7. papildinājums (1)	A.8. papildinājums (2)	Daudzums
w _C (4)	w _C (4)	Oglekļa saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w _H	w _H	Ūdeņraža saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w _N	w _N	Slāpekļa saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]

A.7. papildinājums ⁽¹⁾	A.8. papildinājums ⁽²⁾	Daudzums
w_O	w_O	Skābekļa saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w_S	w_S	Sēra saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
α	α	Ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība (H/C)
β	ε	Skābekļa un oglekļa atomu attiecība (O/C) ⁽³⁾
γ	γ	Sēra un oglekļa atomu attiecība (S/C)
δ	δ	Slāpekļa un oglekļa atomu attiecība (N/C)

⁽¹⁾ Attiecas uz degvielu ar ķīmisko formulu $CH_aO_bS_\gamma N_\delta$.

⁽²⁾ Attiecas uz degvielu ar ķīmisko formulu $CH_aO_bN_\delta S_\gamma$.

⁽³⁾ Jāpievērš uzmanība simbolam β dažādajām nozīmēm divos papildinājumos attiecībā uz emisiju aprēķināšanu: A.8. papildinājumā tas attiecas uz degvielu, kuras ķīmiskā formula ir $CH_aS_\gamma N_\delta O_\varepsilon$ (t. i., formula $C_\beta H_a S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$, kur $\beta = 1$, pieņemot vienu oglekļa atomu uz molekulu), savukārt A.7. papildinājumā tas attiecas uz skābekļa un oglekļa attiecību ar $CH_aO_bS_\gamma N_\delta$. Tad A.7. papildinājumā izmantotais simbols β atbilst A.8. papildinājumā izmantotajam simbolam ε .

⁽⁴⁾ Masas daļa w kopā ar ķīmiskā komponenta simbolu kā indeksu.

A.7.0.5. A.7. papildinājumā izmantotie simboli ķīmiskajam līdzsvaram

$x_{dil/exh}$	= atšķaidīšanas gāzes vai liekā gaisa daudzums uz izplūdes gāzu molu;
x_{H_2Oexh}	= ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz izplūdes gāzu molu;
$x_{Ccombdry}$	= izplūdes gāzēs esošais oglekļa daudzums no degvielas uz sausu izplūdes gāzu molu;
$x_{H_2Oexhdry}$	= ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu;
$x_{prod/intdry}$	= sausu stehiometrisku produktu daudzums uz sausu ieplūdes gaisa molu;
$x_{dil/exhdry}$	= atšķaidīšanas gāzes un/vai liekā gaisa daudzums uz sausu izplūdes gāzu molu;
$x_{int/exhdry}$	= ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus, uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu;
$x_{raw/exhdry}$	= neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu;
$x_{O_2intdry}$	= ieplūdes gaisa O_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu;
$x_{CO_2intdry}$	= ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu;
$x_{H_2Ointdry}$	= ieplūdes gaisa H_2O daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu;
x_{CO_2int}	= ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz ieplūdes gaisa molu;
x_{CO_2dil}	= atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz atšķaidīšanas gāzes molu;
$x_{CO_2dildry}$	= atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz sausas atšķaidīšanas gāzes molu;
$x_{H_2Odildry}$	= atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz sausas atšķaidīšanas gāzes molu;
x_{H_2Odil}	= atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz atšķaidīšanas gāzes molu;
$x_{[emission]meas}$	= izmērīto emisiju apjoms paraugā attiecīgajā gāzes analizatorā;
$x_{[emission]dry}$	= emisiju daudzums uz sausa parauga sausu molu;
$x_{H_2O[emission]meas}$	= ūdens daudzums paraugā emisiju noteikšanas vietā;
x_{H_2Oint}	= ūdens daudzums ieplūdes gaisā, pamatojoties uz ieplūdes gaisa mitruma mērījumu.

A.7.1. Pamatparametri un sasaistes

A.7.1.1. Sausa gaiss un ķīmiskie savienojumi

Šajā pielikumā attiecībā uz sausa gaisa sastāvu ir izmantotas šādas vērtības:

$$x_{\text{O}_2\text{airdry}} = 0,209445 \text{ mol/mol}$$

$$x_{\text{CO}_2\text{airdry}} = 0,000375 \text{ mol/mol}$$

Šajā pielikumā ir izmantotas šādas ķīmisko savienojumu molārmasas vai spēkā esošās molārmasas:

$$M_{\text{air}} = 28,96559 \text{ g/mol (sausais gaiss)}$$

$$M_{\text{Ar}} = 39,948 \text{ g/mol (argons)}$$

$$M_{\text{C}} = 12,0107 \text{ g/mol (ogleklis)}$$

$$M_{\text{CO}} = 28,0101 \text{ g/mol (oglekļa monoksīds)}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 44,0095 \text{ g/mol (oglekļa dioksīds)}$$

$$M_{\text{H}} = 1,00794 \text{ g/mol (atomārais ūdeņradis)}$$

$$M_{\text{H}_2} = 2,01588 \text{ g/mol (molekulārais ūdeņradis)}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18,01528 \text{ g/mol (ūdens)}$$

$$M_{\text{He}} = 4,002602 \text{ g/mol (hēlijs)}$$

$$M_{\text{N}} = 14,0067 \text{ g/mol (atomārais slāpeklis)}$$

$$M_{\text{N}_2} = 28,0134 \text{ g/mol (molekulārais slāpeklis)}$$

$$M_{\text{NMHC}} = 13,875389 \text{ g/mol (nemetāna ogļūdeņradis ^(a))}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 46,0055 \text{ g/mol (slāpekļa oksīdi ^(b))}$$

$$M_{\text{O}} = 15,9994 \text{ g/mol (atomārais skābeklis)}$$

$$M_{\text{O}_2} = 31,9988 \text{ g/mol (molekulārais skābeklis)}$$

$$M_{\text{C}_3\text{H}_8} = 44,09562 \text{ g/mol (propāns)}$$

$$M_{\text{S}} = 32,065 \text{ g/mol (sērs)}$$

$$M_{\text{THC}} = 13,875389 \text{ g/mol (kopējais ogļūdeņradis ^(a))}$$

^(a) Spēkā esošās THC un NMHC molārmasas ir noteiktas, pamatojoties uz ūdeņraža un oglekļa atomu attiecību, α , kas ir 1,85.

^(b) Spēkā esošā NO_x molārmasa ir noteikta, pamatojoties uz slāpekļa dioksīda, NO_2 , molārmasu.

Šajā pielikumā attiecībā uz ideālajām gāzēm ir izmantota šāda molārā gāzes konstante R:

$$R = 8,314472 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

Šajā pielikumā attiecībā uz atšķaidīšanas gaisu un atšķaidītām izplūdes gāzēm ir izmantotas šādas īpatnējo siltumu attiecības γ [$\text{J/(kg} \cdot \text{K)}$]/[$\text{J/(kg} \cdot \text{K)}$]:

$$\gamma_{\text{air}} = 1,399 \text{ (ieplūdes gaisa vai atšķaidīšanas gaisa īpatnējo siltumu attiecība);}$$

$$\gamma_{\text{dil}} = 1,399 \text{ (atšķaidītu izplūdes gāzu īpatnējo siltumu attiecība);}$$

$$\gamma_{\text{dil}} = 1,385 \text{ (neapstrādātu izplūdes gāzu īpatnējo siltumu attiecība).}$$

A.7.1.2. Mītrs gaiss

Šajā iedaļā ir aprakstīts ūdens daudzuma noteikšanas veids ideālajā gāzē.

A.7.1.2.1. Ūdens tvaiku spiediens

Ūdens tvaiku spiedienu $p_{\text{H}_2\text{O}}$ [kPa] attiecībā uz konkrētās piesātinājuma temperatūras apstākļiem, T_{sat} [K], aprēķina šādi:

- a) attiecībā uz mitruma mērījumiem, kas veikti pie apkārtējās temperatūras no 0 līdz 100 °C, vai attiecībā uz mitruma mērījumiem, kas veikti, izmantojot īpaši atdzesētu ūdeni, pie apkārtējās temperatūras no -50 °C līdz 0 °C:

$$\log_{10}(p_{\text{H}_2\text{O}}) = 10,79574 \cdot \left(1 - \frac{273,16}{T_{\text{sat}}}\right) - 5,02800 \cdot \log_{10}\left(\frac{T_{\text{sat}}}{273,16}\right) + 1,50475 \cdot 10^{-4} \cdot \left(1 - 10^{-8,2969 \cdot \left(\frac{T_{\text{sat}}}{273,16} - 1\right)}\right) + 0,42873 \cdot 10^{-3} \cdot \left(10^{4,76955 \cdot \left(1 - \frac{273,16}{T_{\text{sat}}}\right) - 1}\right) - 0,2138602 \quad (\text{A.7-1})$$

kur:

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ = ūdens tvaiku spiediens piesātinājuma temperatūras apstākļos [kPa];

T_{sat} = ūdens piesātinājuma temperatūra izmēritajos apstākļos [K];

- b) attiecībā uz mitruma mērījumiem, kas veikti, izmantojot ledu, pie apkārtējās temperatūras -100 °C līdz 0 °C:

$$\log_{10}(p_{\text{sat}}) = -9,096853 \cdot \left(\frac{273,16}{T_{\text{sat}}} - 1\right) - 3,566506 \cdot \log_{10}\left(\frac{273,16}{T_{\text{sat}}}\right) + 0,876812 \cdot \left(1 - \frac{T_{\text{sat}}}{273,16}\right) - 0,2138602 \quad (\text{A.7-2})$$

kur:

T_{sat} = ūdens piesātinājuma temperatūra izmēritajos apstākļos [K].

A.7.1.2.2. Rasas punkts

Ja mitrumu mēra kā rasas punktu, ūdens daudzumu ideālajā gāzē $x_{\text{H}_2\text{O}}$ [mol/mol] nosaka šādi:

$$x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{abs}}}, \quad (\text{A.7-3})$$

kur:

$x_{\text{H}_2\text{O}}$ = ūdens daudzums ideālajā gāzē [mol/mol];

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ = ūdens tvaiku spiediens pie izmērītā rasas punkta, $T_{\text{sat}} = T_{\text{dew}}$ [kPa];

p_{abs} = mitrais statiskais absolūtais spiediens rasas punkta mērījuma vietā [kPa].

A.7.1.2.3. Relatīvais mitrums

Ja mitrumu mēra kā relatīvo mitrumu RH %, ūdens daudzumu ideālajā gāzē $x_{\text{H}_2\text{O}}$ (mol/mol) aprēķina šādi:

$$x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{RH}\%}{100} \cdot \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{abs}}}, \quad (\text{A.7-4})$$

kur:

RH % = relatīvais mitrums [%];

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ = ūdens tvaiku spiediens 100 % relatīvā mitruma apstākļos relatīvā mitruma mērījuma vietā, $T_{\text{sat}} = T_{\text{amb}}$ [kPa];

p_{abs} = mitrais statiskais absolūtais spiediens relatīvā mitruma mērījuma vietā [kPa].

A.7.1.3. Degvielas īpašības

Vispārējā degvielas ķīmiskā formula ir $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta\text{S}_\gamma\text{N}_\delta$, kur α ir ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība (H/C), β ir skābekļa un oglekļa atomu attiecība (O/C), γ ir sēra un oglekļa atomu attiecība (S/C) un δ ir slāpekļa un oglekļa atomu attiecība (N/C). Pamatojoties uz šo formulu, var aprēķināt degvielas oglekļa masas daļu w_C . Dīzeldegvielas gadījumā var izmantot vienkāršu formulu $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta$. Noklusējuma vērtības attiecībā uz degvielas sastāvu var izmantot turpmāk norādītajā veidā.

A.7.1. tabula

Ūdeņraža un oglekļa atomu attiecības, α , skābekļa un oglekļa atomu attiecības, β , un degvielas oglekļa masas daļas, w_C , noklusējuma vērtības attiecībā uz dīzeldegvielām

Degviela	Ūdeņraža, skābekļa un oglekļa atomu attiecības $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta$	Oglekļa masas koncentrācija, w_C [g/g]
Dīzeldegviela	$\text{CH}_{1,85}\text{O}_0$	0,866

A.7.1.4. Kopējo HC un nemetāna HC koncentrācija

A.7.1.4.1. THC noteikšana un THC/CH_4 sākotnējās piesārņojuma korekcijas

- a) Ja ir jānosaka THC emisijas, $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ vērtību aprēķina turpmāk norādītajā veidā, izmantojot 7.3.1.2. punktā minēto sākotnējo THC piesārņojuma koncentrāciju $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{init}}$:

$$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} = x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{uncorr}} - x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{init}} \quad (\text{A.7-5})$$

kur:

$$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} = \text{koriģētā THC piesārņojuma koncentrācija [mol/mol];}$$

$$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{uncorr}} = \text{nekoriģētā THC koncentrācija [mol/mol];}$$

$$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{init}} = \text{sākotnējā THC piesārņojuma koncentrācija (mol/mol).}$$

- b) Attiecībā uz A.7.1.4.2. punktā paredzēto NMHC noteikšanu koriģē $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ vērtības sākotnējo HC piesārņojumu, izmantojot A.7-5 vienādojumu. Sākotnējo CH_4 parauga piesārņojumu var koriģēt, izmantojot A.7-5 vienādojumu un aizvietojo THC koncentrācijas ar CH_4 koncentrācijām.

A.7.1.4.2. NMHC noteikšana

Lai noteiktu NMHC koncentrāciju, x_{NMHC} , izmanto vienu no turpmāk izklāstītajām pieejām.

- a) Ja CH_4 nav izmērīts, NMHC koncentrācijas var noteikt šādi:

koriģēto NMHC fona masu salīdzina ar koriģēto THC fona masu; ja NMHC koriģētā fona masa ir vairāk nekā 0,98 reizes lielāka par THC koriģēto fona masu, izmanto NMHC koriģēto fona masu, kas ir 0,98 reizes lielāka par THC koriģēto fona masu; ja NMHC aprēķinus izlaiž, izmanto NMHC koriģēto fona masu, kas ir 0,98 reizes lielāka par THC koriģēto fona masu.

- b) Attiecībā uz nemetāna nošķirējiem x_{NMHC} vērtību aprēķina, izmantojot 8.1.10.3. punktā minētās nemetāna nošķirēja CH_4 un C_2H_6 iespīšanās daļas (PF), kā arī izmantojot HC piesārņojumu un no sausa uz mitru pārreķināto THC koncentrāciju $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$, kā noteikts A.7.1.4.1. punkta a) apakšpunktā:

- i) attiecībā uz iespīšanās daļām, kas noteiktas, piemērojot NMC konfigurāciju atbilstīgi 8.1.10.3.4.1. punktam, izmanto šādu aprēķinu:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}}{1 - RPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_6[\text{THC-FID}]}} \quad (\text{A.7-6})$$

kur:

$$x_{\text{NMHC}} = \text{NMHC koncentrācija;}$$

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums un no sausa uz mitru pārrēķinātā vērtība, ko paraugu ņemšanas laikā noteicis THC FID, apejot NMC;

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums (pēc izvēles) un no sausa uz mitru pārrēķinātā vērtība, ko paraugu ņemšanas laikā noteicis NMC FID, izmantojot NMC;

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = THC FID reakcijas koeficients uz CH₄ atbilstīgi 8.1.10.1.4. punktam;

$RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = nemetāna nošķirēja kombinētais etāna reakcijas koeficients un iespīšanās daļa atbilstīgi 8.1.10.3.4.1. punktam;

ii) attiecībā uz iespīšanās daļām, kas noteiktas, piemērojot NMC konfigurāciju atbilstīgi 8.1.10.3.4.2. punktam, izmanto šādu aprēķinu:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} \cdot PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}}{PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}} \quad (\text{A.7-7})$$

kur:

x_{NMHC} = NMHC koncentrācija;

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums un no sausa uz mitru pārrēķinātā vērtība, kas paraugu ņemšanas laikā noteikta, izmantojot THC FID un apejot NMC;

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = nemetāna nošķirēja CH₄ iespīšanās daļa atbilstīgi 8.1.10.3.4.2. punktam;

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums (pēc izvēles) un no sausa uz mitru pārrēķinātā vērtība, ko paraugu ņemšanas laikā noteicis NMC FID, izmantojot NMC;

$PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = nemetāna nošķirēja etāna iespīšanās daļa atbilstīgi 8.1.10.3.4.2. punktam;

iii) attiecībā uz iespīšanās daļām, kas noteiktas, piemērojot NMC konfigurāciju atbilstīgi 8.1.10.3.4.3. punktam, izmanto šādu aprēķinu:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} \cdot PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}}{PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}} \quad (\text{A.7-8})$$

kur:

x_{NMHC} = NMHC koncentrācija;

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums un no sausa uz mitru pārrēķinātā vērtība, kas paraugu ņemšanas laikā noteikta, izmantojot THC FID un apejot NMC;

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = nemetāna nošķirēja CH₄ iespīšanās daļa atbilstīgi 8.1.10.3.4.3. punktam;

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums (pēc izvēles) un no sausa uz mitru pārrēķinātā vērtība, ko paraugu ņemšanas laikā noteicis NMC FID, izmantojot NMC;

$RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = nemetāna nošķirēja kombinētais etāna reakcijas koeficients un iespīšanās daļa atbilstīgi 8.1.10.3.4.3. punktam;

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = THC FID reakcijas koeficients uz CH₄ atbilstīgi 8.1.10.1.4. punktam.

c) Attiecībā uz gāzu hromatogrāfu x_{NMHC} vērtību aprēķina turpmāk norādītajā veidā, izmantojot 8.1.10.1.4. punktā minēto THC analizatora reakcijas koeficientu (RF) attiecībā uz CH₄, kā arī HC piesārņojumu un no sausa uz mitru pārrēķināto sākotnējo THC koncentrāciju $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$, kā noteikts iepriekš minētajā a) apakšpunktā:

$$x_{\text{NMHC}} = x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} - R_{\text{FCH}_4[\text{THC-FID}]} \cdot x_{\text{CH}_4} \quad (\text{A.7-9})$$

kur:

x_{NMHC} = NMHC koncentrācija;

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$ = THC koncentrācija, HC piesārņojums un no sausa uz mitru pārreķinātā vērtība, kas noteikta, izmantojot THC FID;

x_{CH_4} = CH₄ koncentrācija, HC piesārņojums (pēc izvēles) un no sausa uz mitru pārreķinātā vērtība, kas noteikta, izmantojot gāzu hromatogrāfa FID;

$R_{\text{FCH}_4[\text{THC-FID}]}$ = THC-FID reakcijas koeficients uz CH₄.

A.7.1.4.3. NMHC tuvinājums no THC

NMHC (nemetāna oglekļa hidrokarbonu) emisijas var noapaļot kā 98 % no THC (kopējie oglekļa hidrokarboni).

A.7.1.5. Proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā koncentrācija

Atbilstīgi dažiem šā pielikuma punktiem var rasties vajadzība aprēķināt proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā koncentrāciju, lai noteiktu atsevišķu noteikumu piemērojamību. Proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā vērtība ir daudzuma vidējā vērtība pēc svēršanas proporcioniāli attiecīgajam plūsmas ātrumam. Piemēram, ja gāzes koncentrāciju pastāvīgi mēra, izmantojot neapstrādātas motora izplūdes gāzes, tās proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā koncentrācija ir summa, ko veido katras reģistrētās koncentrācijas produktu reizinājums ar tās attiecīgo izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu, kas ir dalīts ar reģistrētajām plūsmas ātruma vērtībām. Vēl viens piemērs — somas koncentrācija no CVS sistēmas ir tāda pati kā proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā koncentrācija, jo CVS sistēma nosver somas koncentrāciju proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā emisiju koncentrācija jau var tikt prognozēta, pamatojoties uz iepriekšēju testēšanu, kas veikta līdzīgiem motoriem, vai testēšanu ar līdzīgu aprīkojumu un instrumentiem.

A.7.2. Degvielas, ieplūdes gaisa un izplūdes gāzu ķīmiskais līdzsvars

A.7.2.1. Vispārīgi nosacījumi

Degvielas, ieplūdes gaisa un izplūdes gāzu ķīmisko līdzsvaru var izmantot, lai aprēķinātu plūsmas, ūdens daudzumu to plūsmās, kā arī sastāvdaļu mitro koncentrāciju to plūsmās. Izmantojot vienu degvielas, ieplūdes gaisa vai izplūdes gāzu plūsmu, ķīmisko līdzsvaru var izmantot, lai noteiktu pārējās divas plūsmas. Piemēram, ķīmisko līdzsvaru kopā ar ieplūdes gaisa vai degvielas plūsmu var izmantot, lai noteiktu neapstrādāto izplūdes gāzu plūsmu.

A.7.2.2. Procedūras, kuru veikšanai ir vajadzīgi ķīmiskie līdzsvāri

Ķīmiskie līdzsvāri ir vajadzīgi turpmāk norādīto lielumu noteikšanai:

- ūdens daudzums neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmā, $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, ja nav izmērīts ūdens daudzums paraugu ņemšanas sistēmas novadītā ūdens daudzuma koriģēšanai;
- proporcioniāli plūsmas svērtā vidējā atšķaidīšanas gaisa daļa atšķaidītās izplūdes gāzēs, $x_{\text{dil/exh}}$, ja nav izmērīts atšķaidīšanas gaiss, lai koriģētu fona emisijas; jāņem vērā, ka, ja ķīmiskos līdzsvarus izmanto šajā nolūkā, pieņem, ka izplūdes gāzes ir stehiometriskas arī tad, ja tā nav.

A.7.2.3. Ķīmiskā līdzsvara noteikšanas procedūra

Aprēķini attiecībā uz ķīmisko līdzsvaru ietver vienādojumu sistēmu, kas paredz iterāciju. Sākotnējās vērtības attiecībā uz līdz trīs lielumiem uzmin, proti, ūdens daudzumu izmērītajā plūsmā, $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, atšķaidīšanas gaisa daļu atšķaidītās izplūdes gāzēs (vai lieko gaisu neapstrādātās izplūdes gāzēs), $x_{\text{dil/exh}}$, kā arī produktu daudzumu, pamatojoties uz C1 bāzes, uz vienu sausas izmērītās plūsmas sausu molu, x_{Ccombdry} . Ķīmiskajā līdzsvarā var izmantot proporcioniāli laikam svērtās vidējās sadegšanas gaisa mitruma un atšķaidīšanas gaisa mitruma vērtības, ja sadegšanas gaisa un atšķaidīšanas gaisa mitrums testa intervāla laikā nepārsniedz to attiecīgo vidējo vērtību $\pm 0,0025$ mol/mol pielaižu robežas. Attiecībā uz katru emisiju koncentrāciju, x , un ūdens daudzumu, $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, nosaka tā pilnīgi sauso koncentrāciju, x_{dry} un $x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}$. Tajā izmanto arī degvielas ūdeņraža un oglekļa atomu attiecību, α , skābekļa un oglekļa atomu attiecību, β , un degvielas oglekļa masas daļu, w_c . Attiecībā uz testa degvielu var izmantot α un β vai 7.1. tabulā norādītās noklusējuma vērtības.

Lai noteiktu ķīmisko līdzsvaru, veic turpmāk minētos pasākumus.

- a) Izmērītās koncentrācijas, piemēram, x_{CO2meas} , x_{NOmeas} un x_{H2Oint} , pārvērš sausajās koncentrācijās, dalot tās ar viens un atņemot esošo ūdens daudzumu attiecīgo mērījumu laikā, piemēram, $x_{\text{H2OxCO2meas}}$, $x_{\text{H2Ox-NOmeas}}$ un x_{H2Oint} . Ja ūdens daudzums "mitrā" mērījuma laikā ir tāds pats kā nezināmais ūdens daudzums izplūdes gāzu plūsmā, x_{H2Oexh} , tas ir iteratīvi jāizmanto attiecīgās vērtības noteikšanai vienādojumu sistēmā. Ja mēra tikai kopējo NO_x un neveic atsevišķus NO un NO_2 mērījumus, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai ķīmisko līdzsvaru vajadzībām noteiktu kopējā NO_x koncentrācijas dalījumu starp NO un NO_2 . Var pieņemt, ka NO_x molārā koncentrācija, x_{NOx} , ir 75 % NO un 25 % NO_2 . NO_2 uzglabāšanas pēcāpstrādes sistēmu vajadzībām var pieņemt, ka x_{NOx} ir 25 % NO un 75 % NO_2 . NO_x emisiju masas aprēķināšanai kā visu NO_x savienojumu spēkā esošo molārmasu izmanto NO_2 molārmasu, neraugoties uz faktisko NO_2 daļu NO_x sastāvā.
- b) A.7.2.3. punkta d) apakšpunktā norādītie (A.7-10 līdz A.7-26) vienādojumi ir jāievada datorprogrammā, lai tos iteratīvi izmantotu, nosakot x_{H2Oexh} , x_{Ccombdry} un $x_{\text{dil/exh}}$ vērtības. Lai uzminētu sākotnējās x_{H2Oexh} , x_{Ccombdry} un $x_{\text{dil/exh}}$ vērtības, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Ir ieteicams tāds sākotnējā ūdens daudzuma minējums, kas aptuveni divas reizes pārsniedz ūdens daudzumu ieplūdes vai atšķaidīšanas gaisā. Ir ieteicams tāds sākotnējās x_{Ccombdry} vērtības minējums, kas atspoguļo izmērīto CO_2 , CO un THC vērtību summu. Ir ieteicams tāds sākotnējās x_{dil} vērtības minējums, kas ietilpst diapazonā no 0,75 līdz 0,95 ($0,75 < x_{\text{dil}} < 0,95$), piemēram, 0,8. Vērtības aprēķinu sistēmā atkārtoti līdz brīdim, kamēr visi jaunākie atjauninātie minējumi ietilpst ± 1 % robežās no to attiecīgajām jaunākajām aprēķinātajām vērtībām.
- c) Šā punkta c) apakšpunkta aprēķinu sistēmā ir izmantoti šādi simboli un indeksi, kur x vienība ir mol/mol:

Simbols	Apraksts
$x_{\text{dil/exh}}$	Atšķaidīšanas gāzes vai liekā gaisa daudzums uz izplūdes gāzu molu
x_{H2Oexh}	H_2O daudzums izplūdes gāzēs uz izplūdes gāzu molu
x_{Ccombdry}	Oglekļa daudzums no degvielas izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu
$x_{\text{H2Oexhdry}}$	Ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu sausu molu
$x_{\text{prod/intdry}}$	Sausu stehiometrisku produktu daudzums uz ieplūdes gaisa sausu molu
$x_{\text{dil/exhdry}}$	Atšķaidīšanas gāzes un/vai liekā gaisa daudzums uz sausu izplūdes gāzu molu
$x_{\text{int/exhdry}}$	Ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu
$x_{\text{raw/exhdry}}$	Neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu
x_{O2intdry}	Ieplūdes gaisa O_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu; var pieņemt, ka $x_{\text{O2intdry}} = 0,209445$
$x_{\text{CO2intdry}}$	Ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu. Var izmantot $x_{\text{CO2intdry}} = 375 \mu\text{mol/mol}$, bet ieteicams izmērīt faktisko koncentrāciju ieplūdes gaisā
$x_{\text{H2Ointdry}}$	Ieplūdes gaisa H_2O daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu
x_{CO2int}	Ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz ieplūdes gaisa molu

Simbols	Apraksts
$x_{\text{CO}_2\text{dil}}$	Atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz atšķaidīšanas gaisa molu
$x_{\text{CO}_2\text{dildry}}$	Atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz sausa atšķaidīšanas gaisa molu. Ja gaisu izmanto kā atšķaidītāju, var izmantot $x_{\text{CO}_2\text{dildry}} = 375 \text{ } \mu\text{mol/mol}$, bet ieteicams izmērīt faktisko koncentrāciju ieplūdes gaisā
$x_{\text{H}_2\text{O}\text{dildry}}$	Atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz sausas atšķaidīšanas gāzes molu
$x_{\text{H}_2\text{O}\text{dil}}$	Atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz atšķaidīšanas gāzes molu
$x_{[\text{emission}]\text{meas}}$	Izmērīto emisiju apjoms paraugā attiecīgajā gāzes analizatorā
$x_{[\text{emission}]\text{dry}}$	Emisiju daudzums uz sausa parauga sausu molu
$x_{\text{H}_2\text{O}[\text{emission}]\text{meas}}$	Ūdens daudzums paraugā emisiju noteikšanas vietā. Šīs vērtības izmēra vai aplēš saskaņā ar 9.3.2.3.1. punktu
$x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}}$	Ūdens daudzums ieplūdes gaisā, pamatojoties uz ieplūdes gaisa mitruma mērījumu
α	Dedzināmā degvielas(-u) maisījuma ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība ($\text{CH}_\alpha \text{O}_\beta$), sverot proporcionāli molārajam patēriņam
β	Dedzināmā degvielas(-u) maisījuma skābekļa un oglekļa atomu attiecība ($\text{CH}_\alpha \text{O}_\beta$), sverot proporcionāli molārajam patēriņam

d) Lai iteratīvi noteiktu $x_{\text{dil/exh}}$, $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$ un x_{Ccombdry} vērtības, izmanto šādus vienādojumus:

$$x_{\text{dil/exh}} = 1 - \frac{x_{\text{raw/exhdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}} \quad (\text{A.7-10})$$

$$x_{\text{H}_2\text{Oexh}} = 1 - \frac{x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}} \quad (\text{A.7-11})$$

$$x_{\text{Ccombdry}} = x_{\text{CO}_2\text{dry}} + x_{\text{COdry}} + x_{\text{THCdry}} - x_{\text{CO}_2\text{dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} - x_{\text{CO}_2\text{int}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} \quad (\text{A.7-12})$$

$$x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}} = \frac{\alpha}{2} (x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + x_{\text{H}_2\text{O}\text{dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} + x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} \quad (\text{A.7-13})$$

$$x_{\text{dil/exhdry}} = \frac{x_{\text{dil/exh}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{Oexh}}} \quad (\text{A.7-14})$$

$$x_{\text{int/exhdry}} = \frac{1}{2 \cdot x_{\text{O}_2\text{int}}} \left[\left(\frac{\alpha}{2} - \beta + 2 \right) (x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) - (x_{\text{COdry}} - x_{\text{NOdry}} - 2x_{\text{NO}_2\text{dry}}) \right] \quad (\text{A.7-15})$$

$$x_{\text{raw/exhdry}} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\alpha}{2} + \beta \right) (x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + (2x_{\text{THCdry}} + x_{\text{COdry}} - x_{\text{NOdry}}) \right] + x_{\text{int/exhdry}} \quad (\text{A.7-16})$$

$$x_{\text{O}_2\text{int}} = \frac{0,209820 - x_{\text{CO}_2\text{intdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{O}\text{intdry}}} \quad (\text{A.7-17})$$

$$x_{\text{CO}_2\text{int}} = \frac{x_{\text{CO}_2\text{intdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{O}\text{intdry}}} \quad (\text{A.7-18})$$

$$x_{\text{H}_2\text{O}\text{intdry}} = \frac{x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}}} \quad (\text{A.7-19})$$

$$x_{\text{CO2dil}} = \frac{x_{\text{CO2dildry}}}{1 + x_{\text{H2Odildry}}} \quad (\text{A.7-20})$$

$$x_{\text{H2Odildry}} = \frac{x_{\text{H2Odil}}}{1 - x_{\text{H2Odil}}} \quad (\text{A.7-21})$$

$$x_{\text{COdry}} = \frac{x_{\text{COmeas}}}{1 - x_{\text{H2OCOmeas}}} \quad (\text{A.7-22})$$

$$x_{\text{CO2dry}} = \frac{x_{\text{CO2meas}}}{1 - x_{\text{H2OCO2meas}}} \quad (\text{A.7-23})$$

$$x_{\text{NOdry}} = \frac{x_{\text{NOmeas}}}{1 - x_{\text{H2ONomeas}}} \quad (\text{A.7-24})$$

$$x_{\text{NO2dry}} = \frac{x_{\text{NO2meas}}}{1 - x_{\text{H2ONO2meas}}} \quad (\text{A.7-25})$$

$$x_{\text{THCdry}} = \frac{x_{\text{THCmeas}}}{1 - x_{\text{H2OTHCmeas}}} \quad (\text{A.7-26})$$

Ķīmiskā līdzsvara noteikšanas beigās aprēķina molārās plūsmas ātrumu $\dot{n}_{\text{exh}}$, kā norādīts A.7.3.3. un A.7.4.3. punktā.

A.7.2.4. NO_x korekcija attiecībā uz mitrumu

Koriģē visu NO_x koncentrāciju, tostarp atšķaidīšanas gaisa fona koncentrāciju, ieplūdes gaisa mitrumu, izmantojot šādu vienādojumu:

$$x_{\text{NOxcor}} = x_{\text{NOxuncor}} \cdot (9,953 \cdot x_{\text{H2O}} + 0,832), \quad (\text{A.7-27})$$

kur:

x_{NOxuncor} = nekorģēta NO_x molārā koncentrācija izplūdes gāzē ($\mu\text{mol/mol}$),

x_{H2O} = ūdens daudzums ieplūdes gaisā (mol/mol).

A.7.3. Neapstrādātu gāzu emisijas

A.7.3.1. Gāzveida emisiju masa

Lai aprēķinātu gāzveida emisiju kopējo masu uz testu m_{gas} (g/test), to molāro koncentrāciju reizina ar to attiecīgo molāro plūsmu un izplūdes gāzu molāro masu. Pēc tam veic integrāciju testa ciklā.

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{n}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot dt, \quad (\text{A.7-28})$$

kur:

M_{gas} = ģeneriskās gāzveida emisijas molārmasa (g/mol);

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

x_{gas} = momentānā ģeneriskās gāzes molārā koncentrācija uz mitra pamata (mol/mol);

t = laiks (s).

Tā kā A.7-28 vienādojums ir jāatrisina, veicot skaitlisko integrēšanu, to pārveido šādi:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{n}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot dt \Rightarrow m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}}, \quad (\text{A.7-29})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{m}_{\text{exhi}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

x_{gasi} = momentānā ģeneriskās gāzes molārā koncentrācija uz mitra pamata (mol/mol);

f = datu ņemšanas biežums (Hz);

N = mērījumu skaits (-).

Vispārējo vienādojumu var labot atbilstīgi mērījumu sistēmai, kurā to izmanto, proti, atbilstīgi paraugu partiju vai nepārtrauktajai paraugu ņemšanai, kā arī tad, ja paraugus ņem no mainīga, nevis pastāvīga ātruma plūsmas.

- a) Attiecībā uz nepārtraukto paraugu ņemšanu vispārējā mainīga plūsmas ātruma gadījumā gāzveida emisiju masu m_{gas} (g/test) aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{m}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}} \quad (\text{A.7-30})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{m}_{\text{exhi}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

x_{gasi} = momentānā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol);

f = datu ņemšanas biežums (Hz);

N = mērījumu skaits (-).

- b) Attiecībā uz nepārtraukto paraugu ņemšanu īpašā pastāvīga plūsmas ātruma gadījumā gāzveida emisiju masu m_{gas} (g/test) aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{m}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t, \quad (\text{A.7-31})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{m}_{\text{exh}}$ = izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

$\bar{x}_{\text{gas}}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol);

Δt = testa intervāla laiks.

- c) Attiecībā uz paraugu ņemšanu pa partijām, neraugoties uz to, vai plūsmas ātrums ir mainīgs vai pastāvīgs, A.7-30 vienādojumu var vienkāršot šādi:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{m}_{\text{exhi}}, \quad (\text{A.7-32})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{m}_{\text{exhi}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

$\bar{x}_{\text{gas}}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol);

F = datu ņemšanas biežums (Hz);

N = mērījumu skaits (-).

A.7.3.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Šajā punktā minētos parametrus iegūst, pamatojoties uz atbilstīgi A.7.2. punktam aprēķināto ķīmisko līdzsvaru. Starp gāzes molārajām koncentrācijām izmērītajā plūsmā x_{gasdry} un x_{gas} (mol/mol), kas izteiktas attiecīgi uz sausa un mitra pamata, pastāv šāda sasaiste:

$$x_{\text{gasdry}} = \frac{x_{\text{gas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (\text{A.7-33})$$

$$x_{\text{gas}} = \frac{x_{\text{gasdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{Odry}}}, \quad (\text{A.7-34})$$

kur:

$x_{\text{H}_2\text{O}}$ = ūdens molārā daļa izmērītajā plūsmā uz mitra pamata (mol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{Odry}}$ = ūdens molārā daļa izmērītajā plūsmā uz sausa pamata (mol/mol).

Attiecībā uz gāzveida emisijām ģeneriskajai koncentrācijai x (mol/mol) turpmāk norādītajā veidā piemēro novadītā ūdens korekciju:

$$x = x_{\text{[emission]meas}} \left[\frac{(1 - x_{\text{H}_2\text{Oexh}})}{1 - x_{\text{H}_2\text{O[emission]meas}}} \right], \quad (\text{A.7-35})$$

kur:

$x_{\text{[emission]meas}}$ = emisiju molārā daļa izmērītajā plūsmā mērījuma veikšanas vietā (mol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{O[emission]meas}}$ = ūdens daudzums izmērītajā plūsmā koncentrācijas mērījuma veikšanas vietā (mol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$ = ūdens daudzums plūsmas mērītājā (mol/mol).

A.7.3.3. Izplūdes gāzes molārās plūsmas ātrums

Neatšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrumu var izmērīt tieši vai aprēķināt, pamatojoties uz A.7.2.3. punktā minēto ķīmisko līdzsvaru. Neatšķaidītu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu aprēķina, pamatojoties uz izmērīto ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu vai degvielas masas plūsmas ātrumu. Neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu var aprēķināt no paņemtajiem emisiju paraugiem, $\dot{m}_{\text{exh}}$, pamatojoties uz izmērīto ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu, $\dot{m}_{\text{int}}$, vai izmērīto degvielas masas plūsmas ātrumu, $\dot{m}_{\text{fuel}}$, kā arī vērtībām, kas aprēķinātas, izmantojot A.7.2.3. punktā minēto ķīmisko līdzsvaru. Minēto ātrumu A.7.2.3. punktā minētā ķīmiskā līdzsvara vajadzībām nosaka tikpat bieži, cik veic $\dot{m}_{\text{int}}$ vai $\dot{m}_{\text{fuel}}$ vērtību atjaunināšanu un reģistrēšanu.

a) Kartera plūsmas ātrums. Neatšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu var aprēķināt, pamatojoties uz $\dot{m}_{\text{int}}$ vai $\dot{m}_{\text{fuel}}$, tikai tad, ja uz katera emisiju plūsmas ātrumu attiecas kāds no šiem nosacījumiem:

i) testa motoram ir emisiju kontroles sistēma ar slēgtu karteri, kas virza kartera plūsmu atpakaļ uz ieplūdes gaisu lejup ieplūdes gaisa mērītājam;

ii) emisiju testēšanas laikā atklāta kartera plūsma atbilstīgi 6.10. punktam tiek virzīta uz izeju;

iii) atklātas kartera emisijas un plūsmu izmēra un tās iekļauj īpatnējo emisiju aprēķinos;

iv) izmantojot emisiju datus vai inženiertehnisko analīzi, iespējams apliecināt, ka atklātu kartera emisiju plūsmas ātruma ignorēšana nerada kaitējumu saistībā ar atbilstību piemērojamajiem standartiem.

b) Molārās plūsmas ātruma aprēķināšana, pamatojoties uz ieplūdes gaisu.

Pamatojoties uz $\dot{m}_{\text{int}}$, izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu $\dot{m}_{\text{exh}}$ (mol/s) aprēķina šādi:

$$\dot{m}_{\text{exh}} = \frac{\dot{m}_{\text{int}}}{\left[1 + \frac{(x_{\text{int/exhdry}} - x_{\text{raw/exhdry}})}{(1 + x_{\text{H2Oexhdry}})} \right]} \quad (\text{A.7-36})$$

kur:

$\dot{m}_{\text{exh}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai (mol/s);

$\dot{m}_{\text{int}}$ = ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (mol/s);

$x_{\text{int/exhdry}}$ = ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus, uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu (mol/mol);

$x_{\text{raw/exhdry}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu (mol/mol);

$x_{\text{H2Oexhdry}}$ = ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu (mol/mol).

c) Molārās plūsmas ātruma aprēķināšana, pamatojoties uz degvielas masas plūsmas ātrumu.

Pamatojoties uz $\dot{m}_{\text{fuel}}$, $\dot{m}_{\text{exh}}$ (mol/s) aprēķina šādi:

$$\dot{m}_{\text{exh}} = \frac{\dot{m}_{\text{fuel}} \cdot w_{\text{C}} \cdot (1 + x_{\text{H2Oexhdry}})}{M_{\text{C}} \cdot x_{\text{Ccombdry}}}, \quad (\text{A.7-37})$$

kur:

$\dot{m}_{\text{exh}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai;

$\dot{m}_{\text{fuel}}$ = degvielas plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (g/s);

w_{C} = oglekļa masas daļa konkrētajā degvielā (g/g);

$x_{\text{H2Oexhdry}}$ = H₂O daudzums uz sausu izmērītās plūsmas molu (mol/mol);

M_{C} = oglekļa molekulārā masa — 12,0107 g/mol;

x_{Ccombdry} = oglekļa daudzums no degvielas izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu (mol/mol).

A.7.4. Atšķaidītas gāzveida emisijas

A.7.4.1. Emisiju masas aprēķināšana un fona korigēšana

Vienādojumi gāzveida emisiju masas m_{gas} (g/test) kā emisiju molārās plūsmas ātrumu funkcijas aprēķinam ir norādīti turpmāk.

a) Nepārtraukta paraugu ņemšana, mainīgs plūsmas ātrums

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{m}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}}, \quad (\text{sk. A.7-29})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{m}_{\text{exhi}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

m_{gasi} = momentānā ģeneriskās gāzes molārā koncentrācija uz mitra pamata (mol/mol);

f = datu ņemšanas biežums (Hz);

N = mērījumu skaits (-).

Nepārtraukta paraugu ņemšana, pastāvīgs plūsmas ātrums

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{m}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t, \quad (\text{sk. A.7-31})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

$\bar{x}_{\text{gas}}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol);

Δt = testa intervāla laiks.

- b) Attiecībā uz paraugu ņemšanu pa partijām, neraugoties uz to, vai plūsmas ātrums ir mainīgs vai pastāvīgs, izmanto šādu vienādojumu:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}}, \quad (\text{sk. A.7-32})$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol);

$\dot{n}_{\text{exhi}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s);

$\bar{x}_{\text{gas}}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol);

f = datu ņemšanas biežums (Hz);

N = mērījumu skaits (-).

- c) Atšķaidītu izplūdes gāzu gadījumā koriģē aprēķinātās piesārņotāju masas vērtības, atņemot fona emisiju masu, pamatojoties uz atšķaidīšanas gaisu:

i) vispirms nosaka atšķaidīšanas gaisa molārās plūsmas ātrumu $\dot{n}_{\text{airdil}}$ (mol/s) testa intervālā; tas var būt izmērīts daudzums vai daudzums, kas aprēķināts, pamatojoties uz atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmu un proporcionāli plūsmai svērtā atšķaidīšanas gaisa vidējo daļu atšķaidītās izplūdes gāzēs, $\bar{x}_{\text{dil/exh}}$;

ii) atšķaidīšanas gaisa kopējo plūsmu n_{airdil} (mol) reizina ar fona emisiju vidējo koncentrāciju; tā var būt proporcionāli laikam svērtā vidējā vērtība vai proporcionāli plūsmai svērtā vidējā vērtība (piem., proporcionāli fona paraugi); n_{airdil} un fona emisiju vidējās koncentrācijas reizinājums ir kopējais fona emisiju daudzums;

iii) ja rezultāts ir molārais daudzums, to pārveido par fona emisiju masu m_{bkgnd} (g), reizinot ar emisiju molārmasu, M_{gas} (g/mol);

iv) kopējo fona masu atņem no kopējās masas, lai koriģētu fona emisijas;

v) kopējo atšķaidīšanas gaisa plūsmu var noteikt, veicot tiešu plūsmas mērījumu; šajā gadījumā kopējo fona masu aprēķina, izmantojot atšķaidīšanas gaisa plūsmu, n_{airdil} ; fona masu atņem no kopējās masas un rezultātu izmanto īpatnējo emisiju aprēķinos;

vi) kopējo atšķaidīšanas gaisa masu var noteikt, pamatojoties uz atšķaidīto izplūdes gāzu kopējo masu un degvielas, ieplūdes gaisa un izplūdes gāzu ķīmisko līdzsvaru, kā aprakstīts A.7.2. punktā; šajā gadījumā fona kopējo masu aprēķina, izmantojot atšķaidīto izplūdes gāzu kopējo plūsmu, n_{dexh} ; pēc tam šo rezultātu reizina ar proporcionāli plūsmai svērtu atšķaidīšanas gaisa vidējo daļu atšķaidītās izplūdes gāzēs, $\bar{x}_{\text{dil/exh}}$.

Ņemot vērā abus — v) un vi) — gadījumus, izmanto šādus vienādojumus:

$$m_{\text{bkgnd}} = M_{\text{gas}} \cdot x_{\text{gasdil}} \cdot n_{\text{airdil}} \text{ vai } m_{\text{bkgnd}} = M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{dil/exh}} \cdot \bar{x}_{\text{bkgnd}} \cdot n_{\text{dexh}}, \quad (\text{A.7-38})$$

$$m_{\text{gascor}} = m_{\text{gas}} - m_{\text{bkgnd}}, \quad (\text{A.7-39})$$

kur:

m_{gas} = gāzveida emisiju kopējā masa (g);

m_{bknd} = kopējās fona masas (g);

m_{gascor} = gāzes masa, kurai piemērota fona emisiju korekcija (g);

M_{gas} = ģeneriskās gāzveida emisijas molekulārā masa (g/mol);

x_{gasdil} = gāzveida emisiju koncentrācija atšķaidīšanas gaisā (mol/mol);

n_{airdil} = atšķaidīšanas gaisa molārā plūsma (mol);

$\bar{x}_{\text{dil/exh}}$ = proporcionāli plūsmai svērtā atšķaidīšanas gaisa vidējā daļa atšķaidītās izplūdes gāzēs;

$\bar{x}_{\text{bknd}}$ = fona gāzes daļa (mol/mol);

n_{dexh} = atšķaidītu izplūdes gāzu kopējā plūsma (mol).

A.7.4.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu pārveidošanai no sausa stāvokļa uz mitru piemēro tādas pašas sasaistes kā attiecībā uz neapstrādātām gāzēm (A.7.3.2. punkts). Atšķaidīta gaisa mitruma mērījumu veic ar mērķi aprēķināt tā ūdens tvaiku daļu $x_{\text{H}_2\text{O} \text{dildry}}$ (mol/mol):

$$x_{\text{H}_2\text{O} \text{dildry}} = \frac{x_{\text{H}_2\text{O} \text{dil}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O} \text{dil}}}, \quad (\text{sk. A.7-21})$$

kur:

$x_{\text{H}_2\text{O} \text{dil}}$ = ūdens molārā daļa atšķaidīšanas gaisa plūsmā (mol/mol).

A.7.4.3. Izplūdes gāzes molārās plūsmas ātrums

a) Aprēķins, izmantojot ķīmisko līdzsvaru.

Molārās plūsmas ātrumu $\dot{n}_{\text{exh}}$ (mol/s) var aprēķināt, pamatojoties uz degvielas masas plūsmas ātrumu $\dot{m}_{\text{fuel}}$:

$$\dot{n}_{\text{exh}} = \frac{\dot{m}_{\text{fuel}} \cdot w_{\text{C}} \cdot (1 + x_{\text{H}_2\text{O} \text{exhdry}})}{M_{\text{C}} \cdot x_{\text{C} \text{combdry}}}, \quad (\text{sk. A.7-37})$$

kur:

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai;

$\dot{m}_{\text{fuel}}$ = degvielas plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (g/s);

w_{C} = oglekļa masas daļa konkrētajā degvielā (g/g);

$x_{\text{H}_2\text{O} \text{exhdry}}$ = H₂O daudzums uz sausu izmērītās plūsmas molu (mol/mol);

M_{C} = oglekļa molekulārā masa — 12,0107 g/mol;

$x_{\text{C} \text{combdry}}$ = oglekļa daudzums no degvielas izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu (mol/mol).

b) Mērījums

Izplūdes gāzes molārās plūsmas ātrumu var aprēķināt, izmantojot trīs sistēmas.

- i) PDP molārās plūsmas ātrums. Pamatojoties uz pozitīva darba tilpuma sūkņa (PDP) apgriezienu skaitu testa intervāla laikā, molārās plūsmas ātruma $\dot{n}$ (mol/s) aprēķināšanai turpmāk norādītajā veidā izmanto attiecīgo kritumu/slīpumu a_1 un krustpunktu a_0 (-), kas aprēķināts, izmantojot šā pielikuma 1. papildinājumā paredzēto kalibrēšanas procedūru:

$$\dot{n} = f_{n,PDP} \cdot \frac{p_{in} \cdot V_{rev}}{R \cdot T_{in}}, \quad (A.7-40)$$

kur:

$$V_{rev} = \frac{a_1}{f_{n,PDP}} \cdot \sqrt{\frac{p_{out} - p_{in}}{p_{in}}} + a_0, \quad (A.7-41)$$

kur:

a_1 = kalibrēšanas koeficients (m^3/s);

a_0 = kalibrēšanas koeficients ($m^3/apgr.$);

p_{in}, p_{out} = ieplūdes/izplūdes spiediens (Pa);

R = molārā gāzes konstante ($J/(mol \cdot K)$);

T_{in} = ievada temperatūra (K);

V_{rev} = PDP izsūkņētais tilpums ($m^3/apgr.$);

$f_{n,PDP}$ = PDP apgriezienu skaits (apgr./s).

- ii) SSV molārās plūsmas ātrums. Pamatojoties uz C_d pret $R_e^{\#}$ vienādojumu, kas noteikts saskaņā ar šā pielikuma 1. papildinājumu, zemskāņas Venturi caurules (SSV) molārās plūsmas ātrumu emisijas testa laikā $\dot{n}$ (mol/s) aprēķina šādi:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}}, \quad (A.7-42)$$

kur:

p_{in} = ieplūdes spiediens (Pa);

A_t = Venturi caurules sašaurinājuma šķērsriezuma laukums (m^2);

R = molārā gāzes konstante ($J/(mol \cdot K)$);

T_{in} = ievada temperatūra (K);

Z = saspiežamības koeficients;

M_{mix} = atšķaidītu izplūdes gāzu molārmasa (kg/mol);

C_d = SSV izplūdes koeficients (-);

C_f = SSV plūsmas koeficients (-).

- iii) CFV molārās plūsmas ātrums. Lai aprēķinātu molārās plūsmas ātrumu caur vienu Venturi cauruli vai vienu Venturi cauruļu kopu, izmanto attiecīgo vidējo C_d vērtību un citas konstantes, kas noteiktas šā pielikuma 1. papildinājumā. Molārās plūsmas ātrumu $\dot{n}$ (mol/s) emisiju testa laikā aprēķina šādi:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}}, \quad (A.7-43)$$

kur:

p_{in} = ieplūdes spiediens (Pa);

A_t = Venturi caurules sašaurinājuma šķērsriezuma laukums (m^2);

R = molārā gāzes konstante (J/(mol·K));

T_{in} = ievada temperatūra (K);

Z = saspiežamības koeficients;

M_{mix} = atšķaidītu izplūdes gāzu molārmasa (kg/mol);

C_d = CFV izplūdes koeficients (-);

C_f = CFV plūsmas koeficients (-).

A.7.4.4. Daļiņu noteikšana

A.7.4.4.1. Paraugu ņemšana

a) Paraugu ņemšana no mainīga ātruma plūsmas

Ja no mainīga ātruma plūsmas paņem paraugu partiju, ekstrahē paraugu, kas ir proporcionāls mainīgajam izplūdes gāzu plūsmas ātrumam. Lai noteiktu kopējo plūsmu, plūsmas ātrumu integrē testa intervālā. Vidējo PM koncentrāciju $\overline{M}_{PM}$ (kas jau ir izteikta masas vienībās uz parauga molu) reizina ar kopējo plūsmu, lai iegūtu kopējo PM m_{PM} (g) masu:

$$m_{PM} = \overline{M}_{PM} \cdot \sum_{i=1}^N (\dot{m}_i \cdot \Delta t_i), \quad (A.7-44)$$

kur:

$\dot{m}_i$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums (mol/s);

$\overline{M}_{PM}$ = vidējā PM koncentrācija (g/mol);

Δt_i = paraugu ņemšanas intervāls (s).

b) Paraugu ņemšana no pastāvīga ātruma plūsmas

Ja no pastāvīga ātruma plūsmas paņem paraugu partiju, nosaka vidējo tās molārās plūsmas ātrumu, no kuras ir ekstrahēts paraugs. Vidējo PM koncentrāciju reizina ar kopējo plūsmu, lai iegūtu kopējo PM $m_{PM}(g)$ masu:

$$m_{PM} = \overline{M}_{PM} \cdot \dot{m} \cdot \Delta t, \quad (A.7-45)$$

kur:

$\dot{m}$ = izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums (mol/s);

$\overline{M}_{PM}$ = vidējā PM koncentrācija (g/mol);

Δt = testa intervāla laiks (s).

Attiecībā uz paraugu ņemšanu ar nemainīgu atšķaidījuma pakāpi (DR) aprēķina m_{PM} (g), izmantojot šādu vienādojumu:

$$m_{PM} = m_{PMdil} \cdot DR, \quad (A.7-46)$$

kur:

m_{PMdil} = PM masa atšķaidīšanas gaisā (g);

DR = atšķaidījuma pakāpe (-), kas definēta kā attiecība starp emisiju masu m un atšķaidīto izplūdes gāzu masu $m_{\text{dil/exh}}$ ($DR = m/m_{\text{dil/exh}}$).

Atšķaidījuma pakāpi DR var izteikt kā $x_{\text{dil/exh}}$ funkciju:

$$DR = \frac{1}{1 - x_{\text{dil/exh}}} \quad (\text{A.7-47})$$

A.7.4.4.2. Fona korekcija

Tādu pašu pieeju, kā aprakstīts A.7.4.1. punktā, piemēro, lai koriģētu PM masu attiecībā uz fonu. Reizinot $\overline{M}_{\text{Pmbkgnd}}$ ar kopējo atšķaidīšanas gaisa plūsmu, iegūst kopējo PM fona masu (m_{Pmbkgnd} (g)). Atņemot kopējo fona masu no kopējās masas, iegūst koriģēto daļiņu fona masu m_{PMcor} (g):

$$m_{\text{PMcor}} = m_{\text{PMuncor}} - \overline{M}_{\text{Pmbkgnd}} \cdot n_{\text{airdil}}, \quad (\text{A.7-48})$$

kur:

m_{PMuncor} = nekorģētā PM masa (g);

$\overline{M}_{\text{Pmbkgnd}}$ = vidējā PM koncentrācija atšķaidīšanas gaisā (g/mol);

n_{airdil} = atšķaidīšanas gaisa molārā plūsma (mol).

A.7.5. Cikla darbs un īpatnējās emisijas

A.7.5.1. Gāzveida emisijas

A.7.5.1.1. Īslaicīgs un pakāpenisks modālais cikls

Ir sniegta atsauce uz A.7.3.1. un A.7.4.1. punktu attiecīgi par neapstrādātām un atšķaidītām izplūdes gāzēm. Rezultātā iegūtās vērtības attiecībā uz jaudu P_i (kW) integrē testa intervālā. Kopējo darbu W_{act} (kWh) aprēķina šādi:

$$W_{\text{act}} = \sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \sum_{i=1}^N (n_i \cdot T_i), \quad (\text{A.7-49})$$

kur:

P_i = momentānā motora jauda (kW),

n_i = momentānie motora apgriezieni (min^{-1}),

T_i = momentānais motora griezes moments (N·m),

W_{act} = faktiskais cikla darbs (kWh),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina turpmāk norādītajos veidos atkarībā no testa cikla veida.

$$e_{\text{gas}} = \frac{m_{\text{gas}}}{W_{\text{act}}}, \quad (\text{A.7-50})$$

kur:

m_{gas} = emisiju kopējā masa (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

Pārejas fāzes gadījumā galīgais testa rezultāts e_{gas} (g/kWh) ir svērtā vidējā vērtība, kas iegūta, veicot aukstās palaišanas testu un karstās palaišanas testu, izmantojot:

$$e_{\text{gas}} = \frac{(0,1 \cdot m_{\text{cold}}) + (0,9 \cdot m_{\text{hot}})}{(0,1 \cdot W_{\text{actcold}}) + (0,9 \cdot W_{\text{acthot}})} \quad (\text{A.7-51})$$

Periodiskas izplūdes gāzes reģenerācijas (6.6.2. punkts) gadījumā īpatnējās emisijas koriģē ar reizināmo pielāgošanas koeficientu k_r (6-4 vienādojums) vai ar diviem atsevišķiem saskaitāmiem pielāgošanas koeficientiem k_{Ur} (6-5 vienādojuma augšupējs koeficients) un k_{Dr} (6-6 vienādojuma lejupējs koeficients).

A.7.5.1.2. Vienmērīgas kustības diskretā režīma cikls

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina šādi:

$$e_{\text{gas}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (\dot{m}_{\text{gas}i} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (P_i \cdot WF_i)}, \quad (\text{A.7-52})$$

kur:

$\dot{m}_{\text{gas},i}$ = vidējais emisiju masas plūsmas ātrums i režīmam (g/h),

P_i = motora jauda i režīmam (kW) ar $P_i = P_{\text{max}i} + P_{\text{aux}i}$ (sk. 6.3. un 7.7.1.2. punktu),

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-).

A.7.5.2. Daļiņu emisijas

A.7.5.2.1. Īslaicīgi un pakāpeniski modālie cikli

Īpatnējās daļiņu emisijas aprēķina, izmantojot A.7-50 vienādojumu, kur e_{gas} (g/kWh) un m_{gas} (g/test) ir aizvietoti attiecīgi ar e_{PM} (g/kWh) un m_{PM} (g/test):

$$e_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{PM}}}{W_{\text{act}}}, \quad (\text{A.7-53})$$

kur:

m_{PM} = daļiņu emisiju kopējā masa, ko aprēķina atbilstīgi A.8.3.4. punktam (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

Emisijas pārejas saliktajā ciklā (t. i., aukstais posms un karstais posms) aprēķina atbilstīgi A.7.5.1. punktam.

A.7.5.2.2. Stabila stāvokļa diskretā režīma cikls

Īpatnējās daļiņu emisijas e_{PM} (g/kWh) aprēķina, kā norādīts turpmāk.

A.7.5.2.2.1. Attiecībā uz viena filtra metodi

$$e_{\text{PM}} = \frac{\dot{m}_{\text{PM}}}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)}, \quad (\text{A.7-54})$$

kur:

P_i = motora jauda i režīmam (kW) ar $P_i = P_{\text{max}i} + P_{\text{aux}i}$ (sk. 6.3. un 7.7.1.2. punktu),

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-),

$\dot{m}_{\text{PM}}$ = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h).

A.7.5.2.2.2. Attiecībā uz vairāku filtru metodi

$$e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^N (\dot{m}_{PMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)}, \quad (A.7-55)$$

kur:

P_i = motora jauda i režīmam (kW) ar $P_i = P_{maxi} + P_{auxi}$ (sk. 6.3. un 7.7.1.2. punktu),

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-),

$\dot{m}_{PMi}$ = daļiņu masas plūsma i režīmā (g/h).

Attiecībā uz viena filtra metodi faktisko svēruma koeficientu, WF_{effi} , katram režīmam aprēķina šādi:

$$WF_{effi} = \frac{m_{smpldexhi} \cdot \overline{\dot{m}_{eqdexhwet}}}{m_{smpldex} \cdot \dot{m}_{eqdexhweti}}, \quad (A.7-56)$$

kur:

$m_{smpldexhi}$ = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa i režīmā (kg);

$m_{smpldexh}$ = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa (kg);

$\dot{m}_{eqdexhweti}$ = ekvivalentu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums i režīmā (kg/s);

$\overline{\dot{m}_{eqdexhweti}}$ = vidējais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s).

Faktisko svēruma koeficientu vērtība ir 5. pielikumā uzskaitīto svēruma koeficientu $\pm 0,005$ (absolūtā vērtība) robežās.

A.7.1. papildinājums

Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas (CVS) kalibrēšana

Šajā A.7.1. papildinājumā ir aprakstīti aprēķini dažādu plūsmas mērītāju kalibrēšanai. Šā papildinājuma A.7.6.1. punktā vispirms ir aprakstīts, kā pārrēķināt standarta plūsmas mērītāja rezultātus izmantošanai kalibrēšanas vienādojumos, kas ir doti uz molārā pamata. Pārējos punktos ir aprakstīti kalibrēšanas aprēķini, kas attiecas uz īpašiem plūsmas mērītāju veidiem.

A.7.6.1. Standarta mērītāja pārrēķini

Šajā punktā norādītajos kalibrēšanas vienādojumos par atsaucē daudzumu ir izmantots molārās plūsmas ātrums $\dot{m}_{\text{ref}}$. Ja pieņemtais standarta mērītājs sniedz plūsmas ātrumu citā daudzumā, piemēram, standarta tilpuma ātruma $\dot{V}_{\text{stdref}}$, faktiskā tilpuma ātruma $\dot{V}_{\text{actref}}$ vai masas plūsmas ātruma $\dot{m}_{\text{ref}}$ veidā, standarta mērītāja rezultātu pārrēķina molārās plūsmas ātrumā, izmantojot turpmāk norādītos vienādojumus un ņemot vērā, ka, lai gan tilpuma ātruma, masas plūsmas ātruma, spiediena, temperatūras un molārās masas vērtības emisiju testa laikā var mainīties, tās ir jā saglabā tik nemainīgas, cik tas ir noderīgi attiecībā uz katru atsevišķo iestatīšanas punktu plūsmas mērītāja kalibrēšanas laikā:

$$\dot{m}_{\text{ref}} = \frac{\dot{V}_{\text{stdref}} \cdot p_{\text{std}}}{T_{\text{std}} \cdot R} = \frac{\dot{V}_{\text{actref}} \cdot p_{\text{act}}}{T_{\text{act}} \cdot R} = \frac{\dot{m}_{\text{ref}}}{M_{\text{mix}}} \quad (\text{A.7-57})$$

kur:

$\dot{m}_{\text{ref}}$ = atsaucē molārās plūsmas ātrums (mol/s);

$\dot{V}_{\text{stdref}}$ = atsaucē tilpuma plūsmas ātrums, kas ir pielāgots standartspiedienam un standarttemperatūrai (m^3/s);

$\dot{V}_{\text{actref}}$ = atsaucē tilpuma plūsmas ātrums pie faktiskā spiediena un temperatūras (m^3/s);

$\dot{m}_{\text{ref}}$ = atsaucē masas plūsma (g/s);

p_{std} = standartspiediens (Pa);

p_{act} = gāzes faktiskais spiediens (Pa);

T_{std} = standarttemperatūra (K);

T_{act} = gāzes faktiskā temperatūra (K);

R = gāzes molārā konstantā vērtība [$\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$];

M_{mix} = gāzes molārmasa (g/mol).

A.7.6.2. PDP kalibrēšanas aprēķini

Attiecībā uz katru ierobežojošo pozīciju, izmantojot 8.1.8.4. punktā noteiktās vidējās vērtības, turpmāk norādītās vērtības aprēķina šādi:

a) PDP tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā, V_{rev} ($\text{m}^3/\text{apgr.}$):

$$V_{\text{rev}} = \frac{\bar{\dot{m}}_{\text{ref}} \cdot R \cdot \bar{T}_{\text{in}}}{\bar{p}_{\text{in}} \cdot \bar{f}_{\text{nPDP}}} \quad (\text{A.7-58})$$

kur:

$\bar{\dot{m}}_{\text{ref}}$ = atsaucē molārās plūsmas ātruma vidējā vērtība (mol/s),

R = molārā gāzes konstante [$\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$],

$\bar{T}_{\text{in}}$ = vidējā ieplūdes temperatūra (K),

$\bar{p}_{\text{in}}$ = vidējais ieplūdes spiediens (Pa),

$\bar{f}_{\text{nPDP}}$ = vidējais rotācijas apgriezienu skaits (apgr./s);

b) PDP izslīdes korekcijas koeficients K_s (s/apgr.):

$$K_s = \frac{1}{\bar{f}_{\text{nPDP}}} \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}_{\text{out}} - \bar{p}_{\text{in}}}{\bar{p}_{\text{out}}}} \quad (\text{A.7-59})$$

kur:

$\bar{u}_{\text{ref}}$ = vidējais atsauces molārās plūsmas ātrums (mol/s),

$\bar{T}_{\text{in}}$ = vidējā ieplūdes temperatūra (K),

$\bar{p}_{\text{in}}$ = vidējais ieplūdes spiediens (Pa),

$\bar{p}_{\text{out}}$ = vidējais izplūdes spiediens (Pa),

$\bar{f}_{\text{nPDP}}$ = vidējais PDP apgriezienu skaits (apgr./s),

R = molārā gāzes konstante [J/(mol · K)];

- c) PDP tilpuma, ko izsūknē vienā apgriezienā, mazāko kvadrātu regresiju, V_{rev} pret PDP izslīdes korekcijas koeficientu, K_s , veic, aprēķinot slīpumu/kritumu, a_1 , un krustpunktu, a_0 , kā norādīts 4.B pielikuma A.2. papildinājumā;
- d) attiecībā uz katru apgriezienu skaitu, kurā darbina PDP, atkārtoti šī punkta a) līdz c) apakšpunktā paredzēto procedūru;
- e) turpmāk redzamā tabula atspoguļo šos aprēķinus attiecībā uz dažādām $\bar{f}_{\text{nPDP}}$ vērtībām:

A.7.2. tabula

PDP kalibrēšanas datu piemērs

$\bar{f}_{\text{nPDP}}$ (apgr./min)	$\bar{f}_{\text{nPDP}}$ (apgr./s)	a_1 (m ³ /min)	a_1 (m ³ /s)	a_0 (m ³ /apgr.)
755,0	12,58	50,43	0,8405	0,056
987,6	16,46	49,86	0,831	-0,013
1 254,5	20,9	48,54	0,809	0,028
1 401,3	23,355	47,30	0,7883	-0,061

- f) attiecībā uz katru apgriezienu skaitu, kurā darbina PDP, attiecīgo slīpumu/kritumu, a_1 , un krustpunktu, a_0 , izmanto, lai aprēķinātu plūsmas ātrumu emisiju testēšanas laikā, kā norādīts A.7.4.3. punkta b) apakšpunktā.

A.7.6.3. Aprēķini un pieļaujamie pieņēmumi, kas regulē Venturi cauruli

Šajā punktā ir aprakstīti regulējošie vienādojumi un pieļaujamie pieņēmumi Venturi caurules kalibrēšanai un plūsmas, kas izmanto Venturi cauruli, aprēķināšanai. Tā kā zemspējas Venturi caurule (SSV) un kritiskās plūsmas Venturi caurule (CFV) darbojas līdzīgi, tās regulējošie vienādojumi ir gandrīz identiski, izņemot vienādojumu, kas atspoguļo to spiediena koeficientu, r (t. i., r_{SSV} pret r_{CFV}). Šie regulējošie vienādojumi pieņem ideālas gāzes viendimensijas izoentropisku neviskozi saspiežamu plūsmu. Citi pieļaujamie pieņēmumi ir aprakstīti A.7.6.3. punkta d) apakšpunktā. Ja ideālas gāzes pieņēmums attiecībā uz izmērīto plūsmu nav atļauts, regulējošie vienādojumi ietver pirmās kārtības labojumu attiecībā uz reālās gāzes dinamiskajām īpašībām, proti, saspiežamības koeficientu, Z . Ja pamatots inženiertehniskais atzinums paredz, ka ir jāizmanto cita vērtība, nevis $Z = 1$, var izmantot atbilstošu stāvokļa vienādojumu Z vērtību noteikšanai kā izmērīto spiedienu un temperatūru funkciju vai izstrādāt īpašus kalibrēšanas vienādojumus, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Ņem vērā, ka plūsmas koeficients, C_f , vienādojuma pamatā ir ideālas gāzes pieņēmums, kas paredz, ka izoentropiskais eksponents, γ , ir vienāds ar īpatnējo siltumu attiecību, c_p/c_v . Ja pamatots inženiertehniskais atzinums paredz, ka ir jāizmanto reālās gāzes izoentropiskais eksponents, var izmantot atbilstošu stāvokļa vienādojumu γ vērtību noteikšanai kā izmērīto spiedienu un temperatūru funkciju vai izstrādāt īpašus kalibrēšanas vienādojumus. Molārās plūsmas ātrumu, $\dot{n}$ (mol/s), aprēķina šādi:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{\text{in}}}{\sqrt{Z \cdot M_{\text{mix}} \cdot R \cdot T_{\text{in}}}} \quad (\text{A.7-60})$$

kur:

C_d = izplūdes koeficients atbilstīgi A.7.6.3. punkta a) apakšpunktam (-);

C_f = plūsmas koeficients atbilstīgi A.7.6.3. punkta b) apakšpunktam (-);

A_t = Venturi caurules sašaurinājuma šķēsgriezuma laukums (m²);

p_{in} = absolūtais statiskais spiediens pie Venturi caurules ieejas (Pa);

Z = saspiežamības koeficients (–);

M_{mix} = gāzu maisījuma molārmasa (kg/mol);

R = molārā gāzes konstante J/(mol · K);

T_{in} = absolūtā temperatūra pie Venturi caurules ieejas (K).

a) Izmantojot atbilstīgi 8.1.8.4. punktam savāktos datus, C_d aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$C_d = \dot{n}_{\text{ref}} \cdot \frac{\sqrt{Z \cdot M_{\text{mix}} \cdot R \cdot T_{\text{in}}}}{C_f \cdot A_t \cdot p_{\text{in}}} \quad (\text{A.7-61})$$

kur:

$\dot{n}_{\text{ref}}$ = atsaucē molārās plūsmas ātrums (mol/s).

Citi simboli atbilstīgi A.7-60 vienādojumam.

b) C_f nosaka, izmantojot vienu no turpmāk aprakstītajām metodēm:

i) tikai attiecībā uz CFV plūsmas mērītājiem C_{fCFV} iegūst no turpmāk redzamās tabulas, pamatojoties uz β vērtībām (Venturi caurules sašaurinājuma attiecība pret ievada diametriem) un γ vērtībām (gāzu maisījuma īpatnējo siltumu attiecība) un izmantojot lineāro interpolāciju, lai noteiktu starpvērtības:

A.7.3. tabula

C_{fCFV} pret β un γ_{CFV} plūsmas mērītājiem

β	C_{fCFV}	
	$\gamma_{\text{exh}} = 1,385$	$\gamma_{\text{dexh}} = \gamma_{\text{air}} = 1,399$
0,000	0,6822	0,6846
0,400	0,6857	0,6881
0,500	0,6910	0,6934
0,550	0,6953	0,6977
0,600	0,7011	0,7036
0,625	0,7047	0,7072
0,650	0,7089	0,7114
0,675	0,7137	0,7163
0,700	0,7193	0,7219
0,720	0,7245	0,7271
0,740	0,7303	0,7329
0,760	0,7368	0,7395
0,770	0,7404	0,7431
0,780	0,7442	0,7470
0,790	0,7483	0,7511
0,800	0,7527	0,7555
0,810	0,7573	0,7602
0,820	0,7624	0,7652

C_{fCFV}		
β	$\gamma_{exh} = 1,385$	$\gamma_{dexh} = \gamma_{air} = 1,399$
0,830	0,7677	0,7707
0,840	0,7735	0,7765
0,850	0,7798	0,7828

ii) attiecībā uz jebkuru CFV vai SSV plūsmas mērītāju C_f aprēķināšanai var izmantot šādu vienādojumu:

$$C_f = \left[\frac{2 \cdot \gamma \cdot \left(r^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right) \cdot \gamma^{\frac{1}{2}}}{(\gamma - 1) \cdot \left(\beta^4 - r^{\frac{2}{\gamma}} \right)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{A.7-62})$$

kur:

γ = izoentropiskais eksponents (-); attiecībā uz ideālo gāzi šī ir gāzu maisījuma īpatnējo siltumu attiecība, c_p/c_v ;

r = spiediena koeficients atbilstīgi šīs iedaļas 3. punkta c) apakšpunktam;

β = Venturi caurules sašaurinājuma attiecība pret ieklūdes diametriem.

c) Spiediena koeficientu r aprēķina šādi:

i) tikai attiecībā uz SSV sistēmām r_{SSV} aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$r_{SSV} = 1 - \frac{\Delta p_{SSV}}{p_{in}} \quad (\text{A.7-63})$$

kur:

Δp_{SSV} = statiskais diferenciālais spiediens; Venturi caurules ieeja mīnus Venturi caurules sašaurinājums (Pa);

ii) tikai attiecībā uz CFV sistēmām r_{CFV} aprēķina iteratīvi, izmantojot šādu vienādojumu:

$$r_{CFV}^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} + \left(\frac{\gamma - 1}{2} \right) \cdot \beta^4 \cdot r_{CFV}^{\frac{2}{\gamma}} = \frac{\gamma + 1}{2} \quad (\text{A.7-64})$$

d) Var veikt jebkuru no turpmāk norādītajiem regulējošo vienādojumu vienkāršošanas pieņēmumiem vai izmantot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai noteiktu testēšanai piemērotākas vērtības:

i) attiecībā uz emisiju testēšanu visos neapstrādātu izplūdes gāzu, atšķaidītu izplūdes gāzu un atšķaidīšanas gaisa diapazonos var pieņemt, ka gāzu maisījuma dinamiskās īpašības ir tādas pašas kā ideālas gāzes gadījumā: $Z = 1$;

ii) attiecībā uz visu neapstrādāto izplūdes gāzu diapazonu var pieņemt konstantu īpatnējo siltumu attiecību $\gamma = 1,385$;

iii) attiecībā uz visu atšķaidīto izplūdes gāzu diapazonu (piem., kalibrēšanas gaisu vai atšķaidīšanas gaisu) var pieņemt konstantu īpatnējo siltumu attiecību $\gamma = 1,399$;

iv) attiecībā uz visu atšķaidīto izplūdes gāzu un gaisa diapazonu maisījuma molārmasu, M_{mix} (g/mol), var uzskatīt tikai par ūdens daudzuma funkciju atšķaidīšanas gaisā vai kalibrēšanas gaisā, x_{H_2O} , ko nosaka atbilstīgi A.7.1.2. punktam turpmāk norādītajā veidā:

$$M_{mix} = M_{air} \cdot (1 - x_{H_2O}) + M_{H_2O} \cdot (x_{H_2O}) \quad (\text{A.7-65})$$

kur:

$$M_{air} = 28,96559 \text{ g/mol},$$

$$M_{H_2O} = 18,01528 \text{ g/mol},$$

$$x_{H_2O} = \text{ūdens daudzums atšķaidīšanas vai kalibrēšanas gaisā (mol/mol)};$$

v) attiecībā uz visu atšķaidīto izplūdes gāzu un gaisa diapazonu visu kalibrēšanas un testēšanas darbību vajadzībām var pieņemt konstantu maisījuma molārmasu, M_{mix} , ja vien pieņemtā molārmasa no aplēstās minimālās un maksimālās molārmas kalibrēšanas un testēšanas laikā neatšķiras vairāk kā par $\pm 1\%$; šo

pieņēmumu var veikt, ja ir nodrošināta pietiekama kalibrēšanas gaisā un atšķaidīšanas gaisā esošā ūdens kontrole vai ja pietiekamu ūdens daudzumu novada gan no kalibrēšanas gaisa, gan atšķaidīšanas gaisa; turpmāk redzamajā tabulā ir sniegti piemēri par pieļaujamajiem atšķaidīšanas gaisa rasas punkta pret kalibrēšanas gaisa rasas punktu diapazoniem.

A.7.4. tabula

Atšķaidīšanas gaisa un kalibrēšanas gaisa rasas punktu piemēri, pie kuriem var pieņemt konstantu M_{mix} vērtību

Ja kalibrēšanas T_{dew} (°C) ir ...,	pieņem šādu konstantu M_{mix} (g/mol)	attiecībā uz šādiem T_{dew} (°C) diapazoniem emisiju testu ^(*) laikā
sausss	28,96559	sausss līdz 18
0	28,89263	sausss līdz 21
5	28,86148	sausss līdz 22
10	28,81911	sausss līdz 24
15	28,76224	sausss līdz 26
20	28,68685	no – 8 līdz 28
25	28,58806	no 12 līdz 31
30	28,46005	no 23 līdz 34

(*) Diapazons, kas ir derīgs visām kalibrēšanām un emisiju testēšanām atmosfēras spiediena diapazonā (no 80 000 līdz 103 325) kPa.

A.7.6.4 SSV kalibrēšana

- a) Uz molāro bāzi pamatota pieeja. Lai kalibrētu SSV plūsmas mērītāju, veic turpmāk aprakstītos pasākumus.
- i) Attiecībā uz katru atsaucē molārās plūsmas ātrumu aprēķina Reinoldsa skaitli, $Re^{\#}$, izmantojot Venturi caurules sašaurinājuma diametru, d_t . Tā kā $Re^{\#}$ aprēķināšanai ir vajadzīga dinamiskā viskozitāte, μ , izmantojot pamatotu tehnisko atzinumu, var izmantot īpašu viskozitātes modeli, lai noteiktu μ kalibrēšanas gāzei (parasti gaisam). Var arī izmantot Sazerlenda trīs koeficientu viskozitātes modeli, lai tuvinātu μ :

$$Re^{\#} = \frac{4 \cdot M_{\text{mix}} \cdot \dot{m}_{\text{ref}}}{\pi \cdot d_t \cdot \mu} \quad (\text{A.7-66})$$

kur:

d_t = SSV sašaurinājuma diametrs (m),

M_{mix} = maisījuma molārmasa (kg/mol),

$\dot{m}_{\text{ref}}$ = atsaucē molārās plūsmas ātrums (mol/s),

un, izmantojot Sazerlenda trīs koeficientu viskozitātes modeli:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_{\text{in}}}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{T_0 + S}{T_{\text{in}} + S} \right) \quad (\text{A.7-67})$$

kur:

μ = kalibrēšanas gāzes dinamiskā viskozitāte (kg/(m·s)),

μ_0 = Sazerlenda atsaucē viskozitāte (kg/(m·s)),

S = Sazerlenda konstante (K),

T_0 = Sazerlenda atsaucē temperatūra (K),

T_{in} = absolūtā temperatūra pie Venturi caurules ieejas (K).

A.7.5. tabula

Sazerlenda trīs koeficientu viskozitātes modeļa parametri

Gāze ^(a)	μ_0	T_0	S	Temp. diapazons $\pm 2\%$ kļūdas robežās	Spiediena robežvērtība
	kg / (m·s)	K	K	K	kPa
Gaisdedze	$1,716 \times 10^{-5}$	273	111	no 170 līdz 1 900	$\leq 1\,800$
CO ₂	$1,370 \times 10^{-5}$	273	222	no 190 līdz 1 700	$\leq 3\,600$
H ₂ O	$1,12 \times 10^{-5}$	350	1 064	no 360 līdz 1 500	$\leq 10\,000$
O ₂	$1,919 \times 10^{-5}$	273	139	no 190 līdz 2 000	$\leq 2\,500$
N ₂	$1,663 \times 10^{-5}$	273	107	no 100 līdz 1 500	$\leq 1\,600$

^(a) Izmanto tabulētos parametrus tikai tīrām gāzēm atbilstīgi uzskaitījumam. Parametrus gāzes maisījumu viskozitātes aprēķināšanai nekombinē.

- ii) Izstrādā vienādojumu C_d pret $Re^\#$, izmantojot ($Re^\#$, C_d) vērtību pārus. C_d aprēķina saskaņā ar A.7-61 vienādojumu, C_f iegūst, izmantojot A.7-62 vienādojumu, vai arī drīkst izmantot jebkuru matemātisku izteiksmi, tostarp polinomu vai pakāpju sērijas. Turpmāk redzamais vienādojums ir plaši izmantotas matemātiskās izteiksmes piemērs C_d un $Re^\#$ saasaitei:

$$C_d = a_0 - a_1 \cdot \sqrt{\frac{10^6}{Re^\#}} \quad (A.7-68)$$

- iii) Lai noteiktu vienādojumam vislabāk piemērotos koeficientus un aprēķinātu vienādojuma regresijas statistiku, aplēses standartkļūdu SEE un noteikšanas koeficientu r^2 , veic mazāko kvadrātu regresijas analīzi atbilstīgi 4.B pielikuma A.2. papildinājumam.
- iv) Ja vienādojums atbilst kritērijam $SEE < 0,5 \cdot \dot{m}_{ref\,max}$ (vai $\dot{m}_{ref\,max}$) un $r^2 \geq 0,995$, to var izmantot, lai noteiktu C_d emisiju testiem, kā aprakstīts A.7.4.3. punkta b) apakšpunktā.
- v) Ja SEE un r^2 kritēriji nav izpildīti, var izmantot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai izlaistu kalibrēšanas datu punktus, nodrošinot atbilstību regresijas statistikai. Lai nodrošinātu atbilstību kritērijiem, izmanto vismaz septiņus kalibrēšanas datu punktus.
- vi) Ja punktu izlaišana nenovērš netipiskas datu kopas, veic korigējošus pasākumus. Piemēram, C_d pret $Re^\#$ vienādojumam izvēlas citu matemātisko izteiksmi, pārbauda noplūdes vai atkārtu kalibrēšanas procesu. Ja procesu atkārtu, mērījumiem nosaka stingrākas pielāides un plūsmu stabilizēšanai atļauj izmantot ilgāku laiku.
- vii) Kad ir nodrošināta vienādojuma atbilstība regresijas kritērijiem, to drīkst izmantot tikai plūsmu ātrumu noteikšanai, kuri ietilpst references plūsmu ātrumu diapazonā, ko izmanto atbilstības nodrošināšanai C_d pret $Re^\#$ vienādojuma regresijas kritērijiem.

A.7.6.5. CFV kalibrēšana

- a) Uz molāro bāzi pamatota pieeja. Dažus CFV plūsmas mērītājus veido tikai viena Venturi caurule, bet citus — vairākas Venturi caurules, proti, tiek izmantotas dažādas Venturi cauruļu kombinācijas, lai mērītu atšķirīgus plūsmas ātrumus. Attiecībā uz CFV plūsmas mērītājiem, kurus veido vairākas Venturi caurules, var kalibrēt katru Venturi cauruli atsevišķi, lai attiecībā uz katru Venturi cauruli noteiktu individuālu izplūdes koeficientu, C_d , vai kalibrēt katru Venturi cauruļu kombināciju kā vienu Venturi cauruli. Ja kalibrē Venturi cauruļu kombināciju, aktīvo Venturi cauruļu sašaurinājumu laukuma summu izmanto kā A_t , aktīvo Venturi cauruļu sašaurinājumu diametru kvadrātu summas kvadrātsakni — kā d_t un aktīvo Venturi cauruļu sašaurinājumu diametru (d_t) summas kvadrātsaknes attiecību pret visu Venturi cauruļu kopējās ieplūdes diametru (D). Lai noteiktu C_d vērtību attiecībā uz vienu Venturi cauruli vai vienu Venturi cauruļu kombināciju, veic šādus pasākumus:

- i) izmantojot datus, kas apkopoti katrā kalibrēšanas iestatīšanas punktā, un piemērojot A.7-60 vienādojumu, attiecībā uz katru punktu aprēķina atsevišķu C_d vērtību;
- ii) visu C_d vērtību vidējo un standartnovirzi aprēķina atbilstīgi A.2-1 un A.2-2 vienādojumam;
- (iii) ja visu C_d vērtību standartnovirze ir mazāka par vai vienāda ar 0,3 % no vidējās C_d vērtības, vidējo C_d vērtību izmanto A.7-43 vienādojumā un CFV izmanto tikai diapazonā līdz zemākajam kalibrēšanas laikā izmērītajam r ;

$$r = 1 - (\Delta p / p_{in}) \quad (A.7-69)$$

- iv) ja visu C_d vērtību standartnovirze pārsniedz 0,3 % no vidējās C_d vērtības, C_d vērtības, kuras atbilst datu punktam, kas noteikts pie zemākās kalibrēšanas laikā izmērītās r vērtības, izlaiž;
- v) ja atlikušo datu punktu skaits ir mazāks par septiņi, veic koriģējošus pasākumus, pārbaudot kalibrēšanas datus vai atkārtotot kalibrēšanas procesu; ja kalibrēšanas procesu atkārtot, ir ieteicams pārbaudīt, vai nav konstatējamas noplūdes, piemērot mērījumiem stingrākas pielāides un paredzēt ilgāku laiku plūsmu stabilizēšanai;
- vi) ja atlikušas septiņas vai vairāk C_d vērtības, atkārtoti aprēķina atlikušo C_d vērtību vidējās un standartnovirzes;
- vii) ja atlikušo C_d vērtību standartnovirze ir mazāka par vai vienāda ar 0,3 % no atlikušā C_d vidējās vērtības, šo vidējo C_d vērtību izmanto A.7-43 vienādojumā un CFV vērtības izmanto tikai diapazonā līdz zemākajai r vērtībai, kas ir saistīta ar atlikušo C_d ;
- viii) ja atlikušās C_d vērtības standartnovirze joprojām pārsniedz 0,3 % no atlikušo C_d vērtību vidējā rādītāja, atkārtot šīs iedaļas a) punkta iv) līdz viii) apakšpunktā noteiktos pasākumus.

A.7.2. papildinājums

Svārstību korekcija

A.7.7.1. Darbības joma un biežums

Šajā A.7.2. papildinājumā paredzētos aprēķinus veic, lai noteiktu, vai gāzes analizatora svārstības padara testa intervāla rezultātus par spēkā neesošiem. Ja svārstības nepadara testa intervāla rezultātus par spēkā neesošiem, atbilstīgi šim papildinājumam koriģē svārstības attiecībā uz testa intervāla gāzes analizatora reakcijām. Gāzes analizatora reakcijas, kurām ir piemērota svārstību korekcija, izmanto turpmākajos emisiju aprēķinos. Gāzes analizatora svārstību pieņemamā robežvērtība testa intervālā ir norādīta 8.2.2.2. punktā.

A.7.7.2. Koriģēšanas principi

Šajā papildinājumā noteiktajos aprēķinos izmanto gāzes analizatora reakcijas uz analītisko gāzu atsauces nulles gāzes koncentrācijām un standartkoncentrācijām, kas noteiktas zināmu laiku pirms un pēc testa intervāla. Ar aprēķinu palīdzību koriģē testa intervālā reģistrētās gāzes analizatora reakcijas. Korekcijas pamatā ir analizatora vidējās reakcijas uz atsauces nulles gāzēm un standartgāzēm, kā arī pašu nulles gāzu un standartgāzu standartkoncentrācijām. Svārstību apstiprināšanu un koriģēšanu veic turpmāk aprakstītajā veidā.

A.7.7.3. Svārstību apstiprināšana

Pēc visu pārējo korekciju, izņemot svārstību korekcijas, piemērošanas visiem gāzes analizatora signāliem saskaņā ar 4.B pielikuma A.7. papildinājuma A.7.5. punktu aprēķina īpatnējās emisijas. Pēc tam saskaņā ar šo papildinājumu svārstības koriģē attiecībā uz visiem gāzes analizatora signāliem. Atkārtoti aprēķina īpatnējās emisijas, izmantojot visus gāzes analizatora signālus, kuriem piemērotas svārstību korekcijas. Īpatnējo emisiju rezultātus atbilstīgi 8.2.2.2. punktam apstiprina un par tiem ziņo pirms un pēc svārstību korekcijas.

A.7.7.4. Svārstību korekcija

Visus gāzes signālus koriģē turpmāk aprakstītajā veidā:

- katru reģistrēto koncentrāciju, x_i , koriģē attiecībā uz nepārtraukto paraugu ņemšanu vai paraugu ņemšanu pa partijām, $\bar{x}$;
- svārstību korekciju veic, izmantojot šādu vienādojumu:

$$x_{\text{driftcor}} = x_{\text{refzero}} + (x_{\text{refspan}} - x_{\text{refzero}}) \cdot \frac{2x_i - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})}{(x_{\text{prespan}} + x_{\text{postspan}}) - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})} \cdot (A.7 - 70)$$

kur:

- x_{driftcor} = koncentrācija ar koriģētām svārstībām ($\mu\text{mol/mol}$);
- x_{refzero} = nulles gāzes standartkoncentrācija, kas parasti ir nulle, ja vien nav norādīts citādi ($\mu\text{mol/ppm}$);
- x_{refspan} = standartgāzes standartkoncentrācija ($\mu\text{mol/ppm}$);
- x_{prespan} = pirmstesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz standartgāzes koncentrāciju ($\mu\text{mol/ppm}$);
- x_{postspan} = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz standartgāzes koncentrāciju ($\mu\text{mol/ppm}$);
- x_i or $\bar{x}$ = pierakstītā koncentrācija, t. i., testa laikā pirms svārstību korekcijas izmērītā koncentrācija ($\mu\text{mol/ppm}$);
- x_{prezero} = pirmstesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju ($\mu\text{mol/ppm}$);
- x_{postzero} = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju ($\mu\text{mol/ppm}$);

- attiecībā uz jebkurām pirmstesta intervāla koncentrācijām izmanto koncentrācijas, kas pirms testa noteiktas visnesenāk; attiecībā uz atsevišķiem testa intervāliem visnesenākā pirmsnulles vai pirmsstandarta koncentrācija var būt radusies pirms viena vai vairākiem testa intervāliem;
- attiecībā uz jebkurām pēctesta intervāla koncentrācijām izmanto koncentrācijas, kas pēc testa noteiktas visnesenāk; attiecībā uz atsevišķiem testa intervāliem visnesenākā pēcnulles vai pēctstandarta koncentrācija var būt radusies pēc viena vai vairākiem testa intervāliem;

- e) ja kāda pirmstesta intervāla analizatora reakcija uz standartgāzes koncentrāciju, x_{prespan} , nav reģistrēta, nosaka x_{prespan} vērtību, kas ir ekvivalenta standartgāzes standartkoncentrācijai: $x_{\text{prespan}} = x_{\text{refspan}}$;
- f) ja kāda pirmstesta intervāla analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju, x_{prezero} , nav reģistrēta, nosaka x_{prezero} vērtību, kas ir ekvivalenta nulles gāzes standartkoncentrācijai: $x_{\text{prezero}} = x_{\text{refzero}}$;
- g) parasti nulles gāzes standartkoncentrācija, x_{refzero} , ir nulle: $x_{\text{refzero}} = 0 \text{ } \mu\text{mol/mol}$; tomēr dažos gadījumos var būt zināms, ka x_{refzero} koncentrācija nav pielīdzināma nullei; piemēram, ja CO_2 analizatoru iestata uz nulli, izmantojot apkārtējo gaisu, var izmantot CO_2 apkārtējā gaisā noklusējuma koncentrāciju, proti, $375 \text{ } \mu\text{mol/mol}$; šajā gadījumā $x_{\text{refzero}} = 375 \text{ } \mu\text{mol/mol}$; ja analizatoru iestata uz nulli, izmantojot x_{refzero} , kas nav nulle, analizatoru iestata faktiskās x_{refzero} koncentrācijas radišanai; piemēram, ja $x_{\text{refzero}} = 375 \text{ } \mu\text{mol/mol}$, analizators ir iestatīts tā, lai, nulles gāzei plūstot uz analizatoru, tas radītu $375 \text{ } \mu\text{mol/mol}$ vērtību.
-

A.8. papildinājums

Emisiju aprēķins uz masas pamata

A.8.0. Simbolu pārveidošana

A.8.0.1. Vispārīgi simboli

A.8. papildinājums	A.7. papildinājums	Vienība	Daudzums
b, D_0	a_0	t. n. (°)	y krustošanās ar regresijas taisni
m	a_1	t. n. (°)	Regresijas taisnes slīpums/kritums
A/F_{st}		—	Gaisa un degvielas stehiometriskā attiecība
C_d	C_d	—	Izplūdes koeficients
c	x	ppm, tilpuma %	Koncentrācija ($\mu\text{mol/mol} = \text{ppm}$)
c_d	1	ppm, tilpuma %	Koncentrācija uz sausa pamata
c_w	1	ppm, tilpuma %	Koncentrācija uz mitra pamata
c_b	1	ppm, tilpuma %	Fona koncentrācija
D	x_{dil}	—	Atšķaidīšanas koeficients (°)
D_0		$\text{m}^3/\text{apgr.}$	PDP kalibrēšanas funkcijas krustpunkts
d	d	m	Diametrs
d_v		m	Venturi caurules sašaurinājuma diametrs
e	e	g/kWh	Īpatnējais pamats
e_{gas}	e_{gas}	g/kWh	Gāzveida komponentu īpatnējā emisija
e_{PM}	e_{PM}	g/kWh	Daļiņu īpatnējā emisija
E	$1 - PF$	procenti	Pārveidošanas lietderība ($PF =$ iespīšanās daļa)
F_s		—	Stehiometriskais koeficients
f_c		—	Oglekļa koeficients
H		g/kg	Absolūtais mitrums
K_v		$\left[\left(\sqrt{K} \cdot \text{m}^4 \cdot \text{s} \right) / \text{kg} \right]$	CFV kalibrēšanas funkcija
k_f		m^3/kg degvielas	Degvielai īpatnējs koeficients
k_h		—	Mitruma korekcijas koeficients NO_x , dīzeļmotori
k_{Dr}	k_{Dr}	—	Lejupējas pielāgošanas koeficients
k_r	k_r	—	Reģenerācijas koeficients reizinot

A.8. papild-dinājums	A.7. papild-dinājums	Vienība	Daudzums
k_{Ur}	k_{Ur}	—	Augšupējas pielāgošanas koeficients
$k_{w,a}$		—	Koeficients pārrēķinam no sausa uz mitru ieplūdes gaisu
$k_{w,d}$		—	Koeficients pārrēķinam no sausa uz mitru atšķaidīšanas gaisu
$k_{w,e}$		—	Koeficients pārrēķinam no sausām uz mitrām atšķaidītām izplūdes gāzēm
$k_{w,r}$		—	Koeficients pārrēķinam no sausām uz mitrām neapstrādātām izplūdes gāzēm
μ	μ	kg/(m · s)	Dinamiskā viskozitāte
M	M	g/mol	Molārmasa (³)
M_a	1	g/mol	Ieplūdes gaisa molārmasa
M_e	1	g/mol	Izplūdes gāzu molārmasa
M_{gas}	M_{gas}	g/mol	Gāzveida komponentu molārmasa
m	m	kg	Masa
q_m	$\dot{m}$	kg/s	Masas plūsmas ātrums
m_d	1	kg	Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa
m_{ed}	1	kg	Kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā
m_{edf}	1	kg	Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masa testa ciklā
m_{ew}	1	kg	Kopējā izplūdes gāzu masa cikla laikā
m_f	1	mg	Savākto daļiņu parauga masa
$m_{f,d}$	1	mg	Atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa
m_{gas}	m_{gas}	g	Gāzveida emisiju masa testa cikla laikā
m_{PM}	m_{PM}	g	Daļiņu emisiju masa testa cikla laikā
m_{se}	1	kg	Izplūdes gāzu masa testa cikla laikā
m_{sed}	1	kg	Atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas plūst cauri atšķaidīšanas tunelim

A.8. papild-dinājums	A.7. papild-dinājums	Vienība	Daudzums
m_{sep}	¹	kg	Atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas plūst cauri daļiņu savākšanas filtriem
m_{ssd}		kg	Sekundārā atšķaidīšanas gaisa masa
n	f_n	min^{-1}	Motora rotācijas apgriezienu skaits
n_p		r/s	PDP sūkņa apgriezieni
P	P	kW	Jauda
p	p	kPa	Spiediens
p_a		kPa	Sauss atmosfēras spiediens
p_b		kPa	Kopējais atmosfēras spiediens
p_d		kPa	Atšķaidīšanas gaisa ūdens tvaika spiediens
p_p	p_{abs}	kPa	Absolūtais spiediens
p_r	p_{H_2O}	kPa	Ūdens tvaika spiediens
p_s		kPa	Sauss atmosfēras spiediens
$1 - E$	PF	procenti	Iespiešanās daļa
q_{mad}	$\dot{m}^{(1)}$	kg/s	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz sausa pamata
q_{maw}	⁽¹⁾	kg/s	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mCe}	⁽¹⁾	kg/s	Oglekļa masas plūsmas ātrums neapstrādātās izplūdes gāzēs
q_{mCf}	⁽¹⁾	kg/s	Oglekļa masas ieplūšanas ātrums motorā
q_{mCp}	⁽¹⁾	kg/s	Oglekļa masas plūsmas ātrums daļējās atšķaidīšanas sistēmā
q_{mdew}	⁽¹⁾	kg/s	Atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mdw}	⁽¹⁾	kg/s	Atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{medf}	⁽¹⁾	kg/s	Ekvivalentu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mew}	⁽¹⁾	kg/s	Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
q_{mex}	⁽¹⁾	kg/s	Parauga masas plūsmas ātrums, ko iegūst atšķaidīšanas tunelī

A.8. papildinājums	A.7. papildinājums	Vienība	Daudzums
q_{mf}	(¹)	kg/s	Degvielas masas plūsmas ātrums
q_{mp}	(¹)	kg/s	Izplūdes gāzu parauga plūsmas daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā
q_V	$\dot{V}$	m ³ /s	Tilpuma plūsmas ātrums
q_{VCVS}	(¹)	m ³ /s	CVS tilpuma ātrums
q_{Vs}	(¹)	dm ³ /min	Izplūdes gāzu analizatora sistēmas plūsmas ātrums
q_{Vt}	(¹)	cm ³ /min	Marķiergāzes plūsmas ātrums
ρ	ρ	kg/m ³	Masas blīvums
ρ_e		kg/m ³	Izplūdes gāzu blīvums
r_d	DR	—	Atšķaidījuma pakāpe (²)
RH		procenti	Relatīvais mitrums
r_D	β	m/m	Diametru attiecība (CVS sistēmas)
r_p		—	SSV spiediena attiecība
Re	$Re^\#$	—	Reinoldsa skaitlis
σ	σ	—	Standartnovirze
T	T	°C	Temperatūra
T_a		K	Absolūtā temperatūra
t	t	s	Laiks
Δt	Δt	s	Laika intervāls
u		—	Gāzes komponenta un izplūdes gāzu blīvuma rādītāju attiecība
V	V	m ³	Tilpums
q_V	$\dot{V}$	m ³ /s	Tilpuma ātrums
V_0		m ³ /r	PDP gāzes tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā
W	W	kWh	Darbs
W_{act}	W_{act}	kWh	Testa cikla faktiskais cikla darbs
WF	WF	—	Svērums koeficients

A.8. papildinājums	A.7. papildinājums	Vienība	Daudzums
w	w	g/g	Masas daļa
X_0	K_s	s/apgr.	PDP kalibrēšanas funkcija
$\bar{y}$	$\bar{y}$		Aritmētiskā vidējā vērtība

(¹) Skatīt indeksus, piemēram: $\dot{m}_{\text{air}}$ attiecībā uz sausa gaisa masas plūsmas ātrumu, $\dot{m}_{\text{fuel}}$ attiecībā uz degvielas masas plūsmas ātrumu.

(²) Atšķaidījuma pakāpe r_d A.8. papildinājumā un DR A.7. papildinājumā: atšķirīgi simboli bet vienāda nozīme un vienādojumi. Atšķaidījuma pakāpe D A.8. papildinājumā un x_{dil} A.7. papildinājumā: atšķirīgi simboli, bet vienāda fiziskā nozīme;

A.7-47 vienādojums atspoguļo saikni starp x_{dil} un DR.

(³) t. n. = tiks noteikts.

A.8.0.2.

Indeksi

A.8. papildinājums (¹)	A.7. papildinājums	Daudzums
act	act	Faktiskais daudzums
i		Momentānais mērījums (piem., 1 Hz)
	i	Atsevišķa sērijas vienība

(¹) A.8. papildinājumā indeksa nozīmi nosaka ar to saistītais daudzums. Piemēram, indekss "d" var norādīt uz sausu pamatu — " c_d = koncentrācija uz sausa pamata", uz atšķaidīšanas gaisu — " p_d = atšķaidīšanas gaisa ūdens tvaika spiediens" vai " $k_{w,d}$ = korekcijas koeficients atšķaidīšanas gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru", uz atšķaidījuma pakāpi — " r_d ".

A.8.0.3.

Ķīmisko vielu simboli un saīsinājumi (izmantoti arī kā indeksi)

A.8. papildinājums	A.7. papildinājums	Vērtība
Ar	Ar	Argons
C1	C1	Vienam oglekļa atomam ekvivalents ogļūdeņradis
CH ₄	CH ₄	Metāns
C ₂ H ₆	C ₂ H ₆	Etāns
C ₃ H ₈	C ₃ H ₈	Propāns
CO	CO	Oglekļa monoksīds
CO ₂	CO ₂	Oglekļa dioksīds
DOP	DOP	Dioktilftalāts
HC	HC	Ogļūdeņradis
H ₂ O	H ₂ O	Ūdens
NMHC	NMHC	Nemetāna ogļūdeņraži
NO _x	NO _x	Slāpekļa oksīdi
NO	NO	Slāpekļa (II) oksīds
NO ₂	NO ₂	Slāpekļa dioksīds

A.8. papildinājums	A.7. papildinājums	Vērtība
PM	PM	Cietās daļiņas
S	S	Sērs

A.8.0.4. Degvielas sastāva apzīmēšanai izmantotie simboli un saīsinājumi

A.8. papildinājums ⁽¹⁾	A.7. papildinājums ⁽²⁾	Daudzums
w_C ⁽⁴⁾	w_C ⁽⁴⁾	Oglekļa saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (masas %)
w_H	w_H	Ūdeņraža saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (masas %)
w_N	w_N	Slāpekļa saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (masas %)
w_O	w_O	Skābekļa saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (masas %)
w_S	w_S	Sēra saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (masas %)
α	α	Ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība (H/C);
ε	β	Skābekļa un oglekļa atomu attiecība (O/C) ⁽³⁾
γ	γ	Sēra un oglekļa atomu attiecība (S/C)
δ	δ	Slāpekļa un oglekļa atomu attiecība (N/C)

⁽¹⁾ Attiecas uz degvielu ar ķīmisko formulu $CH_aO_bN_cS_d$.

⁽²⁾ Attiecas uz degvielu ar ķīmisko formulu $CH_aO_bS_cN_d$.

⁽³⁾ Jāpievērš uzmanība simbolam β dažādajām nozīmēm divos papildinājumos attiecībā uz emisiju aprēķināšanu: A.8. papildinājumā tas attiecas uz degvielu, kuras ķīmiskā formula ir $CH_aS_bN_cO_e$ (t. i., formula $C_\beta H_a S_b N_c O_e$, kur $\beta = 1$, pieņemot vienu oglekļa atomu uz molekulu), savukārt A.7. papildinājumā tas attiecas uz skābekļa un oglekļa attiecību ar $CH_aO_bS_cN_d$. Tad A.7. papildinājumā izmantotais simbols β atbilst A.8. papildinājumā izmantotajam simbolam ε .

⁽⁴⁾ Masas daļa w kopā ar ķīmiskā komponenta simbolu kā indeksu.

A.8.1. Pamatparametri

A.8.1.1. Metāna un nemetāna HC koncentrācijas noteikšana

NMHC un CH_4 aprēķins ir atkarīgs no izmantotās kalibrācijas metodes. Mērījuma *FID* bez *NMC* kalibrē, izmantojot propānu. *FID* kalibrēšanai sērijā ar *NMC* pieļaujamas šādas metodes:

- a) kalibrēšanas gāze — propāns; propāns apiet *NMC*;
- b) kalibrēšanas gāze — metāns; metāns iet cauri *NMC*.

NMHC (c_{NMHC} (-)) un CH_4 (c_{CH_4} (-)) koncentrāciju a) apakšpunkta gadījumā aprēķina šādi:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{CH_4}) - c_{HC(w/NMC)}}{E_{C_2H_6} - E_{CH_4}} \quad (A.8-1a)$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{C_2H_6})}{RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (E_{C_2H_6} - E_{CH_4})} \quad (A.8-2a)$$

NMHC un CH_4 koncentrāciju b) apakšpunkta gadījumā aprēķina šādi:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{CH_4}) - c_{HC(w/NMC)} \cdot RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (1 - E_{CH_4})}{E_{C_2H_6} - E_{CH_4}} \quad (A.8-1b)$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \cdot RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (1 - E_{CH_4}) - c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{C_2H_6})}{RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (E_{C_2H_6} - E_{CH_4})}, \quad (A.8-2b)$$

kur:

$c_{HC(w/NMC)}$ = HC koncentrācija ar parauga gāzi, kas plūst cauri *NMC* (ppm);

$c_{HC(w/oNMC)}$ = HC koncentrācija ar parauga gāzi, kas apiet NMC (ppm);

$RF_{CH4(THC-FID)}$ = metāna reakcijas koeficients, kā noteikts 8.1.10.1.4. punktā (-);

E_{CH4} = metāna efektivitāte, kā noteikts 8.1.10.3. punktā (-);

E_{C2H6} = etāna efektivitāte, kā noteikts 8.1.10.3. punktā (-).

Ja $RF_{CH4(THC-FID)} < 1,05$, tad A.8-1a, A.8-1b

un A.8-2b vienādojumā to var izlaist.

NMHC (nemetāna ogļūdeņraža) emisijas var noapaļot kā 98 % no THC (kopējie ogļūdeņraži).

A.8.2. Neapstrādātu gāzu emisijas

A.8.2.1. Gāzveida emisijas

A.8.2.1.1. Vienmērīgas kustības tests

Aprēķina gāzveida emisijas līmeni $q_{mgas,i}$ attiecībā uz vienmērīgas kustības testa katru i režīmu. Gāzveida emisijas koncentrāciju reizina ar tās attiecīgo plūsmu:

$$q_{(mgas,i)} = k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot q_{mew,i} \cdot c_{gas,i} \cdot 3\,600 \quad (A.8-3)$$

$q_{mgas,i}$ = emisijas līmenis vienmērīgas kustības testa i režīmā (g/h);

k = 1 attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (ppm) un $k = 10\,000$ attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (tilpuma %);

k_h = NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam (sk. 8.2.2. punktu);

u_{gas} = komponentam īpatnējs koeficients vai attiecība starp gāzes komponenta blīvumu un izplūdes gāzes blīvumu (-); aprēķināms, izmantojot A.8-12 vai A.8-13 vienādojumu;

$q_{mew,i}$ = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums i režīmā uz mitra pamata (kg/s);

$c_{gas,i}$ = emisiju koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē i režīmā uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %).

A.8.2.1.2. Īslaicīgu un pakāpenisko modālo ciklu testi

Kopējo masu attiecībā uz vienu gāzveida emisijas testu m_{gas} (g/testu) aprēķina, reizinot laikam pielāgotas momentānās koncentrācijas un izplūdes gāzes plūsmas, kā arī integrēšanu testa ciklā saskaņā ar šādu vienādojumu:

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot \sum_{i=1}^N (q_{mew,i} \cdot c_{gas,i}) , \quad (A.8-4)$$

kur:

f = datu ņemšanas biežums (Hz);

k_h = NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam;

k = 1 attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (ppm) un $k = 10\,000$ attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (tilpuma %);

u_{gas} = komponentam īpatnējs koeficients (-) (sk. A.8.2.4. punktu);

N = mērījumu skaits (-);

$q_{mew,i}$ = momentānais izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

$c_{gas,i}$ = momentānā emisiju koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %).

Turpmākajos punktos ir izklāstīts, kā aprēķina vajadzīgos daudzumus ($c_{gas,i}$, u_{gas} un $q_{mew,i}$).

A.8.2.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Ja emisijas mēra uz sausa pamata, izmērīto koncentrāciju c_d , kas izmērīta uz sausa pamata, pārvērš lielumā c_w uz mitra pamata saskaņā ar šādu vispārīgu vienādojumu:

$$c_w = k_w \cdot c_d , \quad (A.8-5)$$

kur:

k_w = pārveidošanas no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli koeficients (-),

c_d = emisiju koncentrācija uz sausa pamata (ppm) vai (tilpuma %).

Attiecībā uz pilnīgu sadegšanu pārveidošanas no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli koeficientu attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzi pieraksta kā $k_{w,a}$ (-) un aprēķina šādi:

$$k_{w,a} = \frac{\left(1 - \frac{1,2442 \cdot H_a + 111,19 \cdot w_H \cdot \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \cdot H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \cdot k_f \cdot 1\,000} \right)}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right)}, \quad (\text{A.8-6})$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (g H₂O/kg sausa gaisa),

$q_{mf,i}$ = momentānais degvielas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mad,i}$ = momentānais ieplūdes gaisa plūsmas ātrums (kg/s),

p_r = ūdens spiediens pēc dzesētāja (kPa),

p_b = kopējais barometriskais spiediens (kPa),

w_H = ūdeņraža saturs degvielā (% no masas),

k_f = papildus sadedzinātais tilpums (m³/kg degvielas),

ar:

$$k_f = 0,055594 \cdot w_H + 0,0080021 \cdot w_N + 0,0070046 \cdot w_O \quad (\text{A.8-7}),$$

kur:

w_H = ūdeņraža saturs degvielā (% no masas),

w_N = slāpekļa saturs degvielā (% no masas),

w_O = skābekļa saturs degvielā (% no masas).

A.8-6 vienādojumā var izmantot šādu p_r/p_b koeficientu:

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right)} = 1,008 \quad (\text{A.8-8})$$

Attiecībā uz nepilnīgu sadegšanu (degvielas un gaisa maisījumi), kā arī attiecībā uz emisiju testiem bez tiešiem gaisa plūsmas mērījumiem ir vēlams izmantot otru $k_{w,a}$ aprēķina metodi:

$$k_{w,a} = \frac{\frac{1}{1 + \alpha \cdot 0,005 \cdot (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1}}{1 - \frac{p_r}{p_b}}, \quad (\text{A.8-9})$$

kur:

c_{CO_2} = CO₂ koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (tilpuma %);

c_{CO} = CO koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (ppm);

p_r = ūdens spiediens pēc dzesētāja (kPa) (sk. A.8-9 vienādojumu);

p_b = kopējais barometriskais spiediens (kPa) (sk. A.8-9 vienādojumu);

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība (-);

k_{w1} = ieplūdes gaisa mitrums (-);

$$k_{w1} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1\,000 + 1,608 \cdot H_a} \quad (\text{A.8-10})$$

A.8.2.3. NO_x mitruma un temperatūras korekcija

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju koriģē atbilstoši apkārtējā gaisa temperatūrai un mitrumam, izmantojot k_h (-) koeficientus, kas ir sniegti turpmāk norādītajā vienādojumā. Šis koeficients ir derīgs attiecībā uz mitruma diapazonu no 0 līdz 25 g H₂O/kg sausa gaisa.

$$k_h = \frac{15,698 \cdot H_a}{1\,000} + 0,832, \quad (\text{A.8-11})$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (g H₂O/kg sausa gaisa).

A.8.2.4. Komponentam īpatnējs koeficients u

A.8.2.4.1. Tabulētās vērtības

Piemērojot atsevišķus vienkāršojumus (pieņēmumu par λ vērtību un par ieplūdes gaisa apstākļiem, kā norādīts turpmākajā tabulā) A.8.2.4.2. punktā paredzētajiem vienādojumiem, var aprēķināt vērtības u_{gas} (sk. A.8.2.1. punktu). u_{gas} vērtības dotas A.8.1. tabulā.

A.8.1. tabula

Neapstrādātas izplūdes gāzes u un komponentu blīvumi (u vērtības aprēķina emisiju koncentrācijai, ko izsaka ppm)

Gāze	NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
ρ_{gas} (kg/m ³)	2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716
Degviela	ρ_e (kg/m ³)	Koeficients u_{gas} pie $\lambda = 2$, sauss gaiss, 273 K, 101,3 kPa				
Dīzeldegviela	1,2939	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,001103
		0,000553				

A.8.2.4.2. Aprēķinātās vērtības

Komponentam īpatnējo koeficientu $u_{\text{gas},i}$ var aprēķināt, izmantojot komponenta un izplūdes gāzes blīvuma attiecību vai molāro masu atbilstīgo attiecību:

$$u_{\text{gas},i} = M_{\text{gas}} / (M_{e,i} \cdot 1\,000) \quad (\text{A.8-12})$$

vai

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{e,i} \cdot 1\,000) , \quad (\text{A.8-13})$$

kur:

M_{gas} = gāzes komponenta molārmasa (g/mol),

$M_{e,i}$ = mitras nepastrādātas izplūdes gāzes momentānā molārmasa (g/mol),

ρ_{gas} = gāzes komponenta blīvums (kg/m³),

$\rho_{e,i}$ = mitras neapstrādātas izplūdes gāzes momentānais blīvums (kg/m³).

Izplūdes gāzu molārmasu $M_{e,i}$ turpmāk norādītajā veidā iegūst no vispārējā degvielas sastāva $\text{CH}_a\text{O}_e\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$ saskaņā ar pieņēmumu par pilnīgu sadegšanu:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \cdot \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12,001 + 1,00794 \cdot \alpha + 15,9994 \cdot \varepsilon + 14,0067 \cdot \delta + 32,0065 \cdot \gamma} + \frac{\frac{H_a \cdot 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \cdot 10^{-3}}} \quad (\text{A.8-14})$$

kur:

$q_{mf,i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

$q_{maw,i}$ = momentānais ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība (-),

δ = slāpekļa un oglekļa molārā attiecība (-),

ε = skābekļa un oglekļa molārā attiecība (-),

γ = sēra un oglekļa atomu attiecība (-),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (g H₂O/kg sausa gaisa),

M_a = ieplūdes gaisa mitruma molekulārā masa = 28,965 g/mol.

Momentāno neapstrādātu izplūdes gāzu blīvumu $\rho_{e,i}$ (kg/m³) iegūst šādi:

$$\rho_{e,i} = \frac{1\,000 + H_a + 1\,000 \cdot (q_{mf,i} / q_{mad,i})}{773,4 + 1,2434 \cdot H_a + k_f \cdot 1\,000 \cdot (q_{mf,i} / q_{mad,i})} , \quad (\text{A.8-15})$$

kur:

$q_{mf,l}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mad,l}$ = momentānais sausa ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (g H_2O /kg sausa gaisa),

k_f = papildus sadedzinātais tilpums (m^3/kg degvielas) (sk. A.8-7 vienādojumu).

A.8.2.5. Izplūdes gāzes masas plūsmas ātrums

A.8.2.5.1. Gaisa un degvielas mērījumu metode

Šī metode ietvert gaisa plūsmas un degvielas plūsmas mērīšanu ar atbilstīgiem plūsmas mērītājiem. Momentānu izplūdes gāzu plūsmu $q_{mew,i}$ (kg/s) aprēķina šādi:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} , \quad (A.8-16)$$

kur:

$q_{maw,i}$ = momentānais ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mf,i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s).

A.8.2.5.2. Marķiergāzes mērīšanas metode

Tajā ietverti mērījumi par marķiergāzes koncentrāciju izplūdes gāzēs. Momentānu izplūdes gāzu plūsmu $q_{mew,i}$ (kg/s) aprēķina šādi:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \cdot \rho_e}{10^{-6} \cdot (c_{mix,i} - c_b)} , \quad (A.8-17)$$

kur:

q_{vt} = marķiergāzes plūsmas ātrums (m^3/s),

$c_{mix,i}$ = marķiergāzes momentānā koncentrācija pēc sajaukšanās (ppm),

ρ_e = neapstrādātas izplūdes gāzes blīvums (kg/m^3),

c_b = marķiergāzes fona koncentrācija ieplūdes gaisā (ppm).

Marķiergāzes fona koncentrāciju c_b var noteikt, aprēķinot vidējo lielumu fona koncentrācijai, ko mēra tieši pirms testa un tūlīt pēc testa. Ja fona koncentrācija ir mazāka par 1 % no marķiergāzes koncentrācijas pēc sajaukšanās $c_{mix,i}$ pie maksimālas izplūdes gāzu plūsmas, fona koncentrāciju var neņemt vērā.

A.8.2.5.3. Gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības mērīšanas metode

Šī metode attiecas uz izplūdes masas aprēķinu no gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības. Momentānu izplūdes gāzu masas plūsmu $q_{mew,i}$ (kg/s) aprēķina šādi:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \cdot \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda_i} \right) \quad (A.8-18)$$

ar:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,00794 \cdot \alpha + 15,9994 \cdot \varepsilon + 14,0067 \cdot \delta + 32,065 \cdot \gamma} \quad (A.8-19)$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{COd} \cdot 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \cdot 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \cdot \frac{1 - \frac{2 \cdot c_{COd} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot c_{CO2d}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{COd} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot c_{CO2d}}} \right) \cdot (c_{CO2d} + c_{COd} \cdot 10^{-4})}{4,764 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \cdot (c_{CO2d} + c_{COd} \cdot 10^{-4} + c_{HCw} \cdot 10^{-4})} \quad (A.8-20)$$

kur:

$q_{maw,l}$ = mitra ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

A/F_{st} = gaisa un degvielas stehiometriskā attiecība (-),

λ_i = momentānais liekā gaisa koeficients (-),

- c_{Cod} = CO koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (ppm),
 c_{CO2d} = CO₂ koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (%),
 c_{HCw} = HC koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm),
 α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība (-),
 δ = slāpekļa un oglekļa molārā attiecība (-),
 ε = skābekļa un oglekļa molārā attiecība (-),
 γ = sēra un oglekļa atomu attiecība (-).

A.8.2.5.4. Oglekļa bilances metode, 1 posma procedūra

Mitru izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma $q_{\text{mew},i}$ (kg/s) aprēķināšanai var izmantot šādu 1 posma formulu:

$$q_{\text{mew},i} = q_{\text{mf},i} \cdot \left[\frac{1,4 \cdot w_{\text{C}}^2}{(1,0828 \cdot w_{\text{C}} + k_{\text{fd}} \cdot f_{\text{c}}) f_{\text{c}}} \left(1 + \frac{H_{\text{a}}}{1\,000} \right) + 1 \right] \quad (\text{A.8-21})$$

ar oglekļa koeficientu f_{c} (-), ko iegūst šādi:

$$f_{\text{c}} = 0,5441 \cdot (c_{\text{CO2d}} - c_{\text{CO2d,a}}) + \frac{c_{\text{COd}}}{18\,522} + \frac{c_{\text{HCw}}}{17\,355}, \quad (\text{A.8-22})$$

kur:

- $q_{\text{mf},i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s),
 w_{C} = oglekļa saturs degvielā (% no masas),
 H_{a} = ieplūdes gaisa mitrums (g H₂O/kg sausa gaisa),
 k_{fd} = papildus sadedzinātais tilpums uz sausa pamata (m³/kg degvielas),
 c_{CO2d} = sausa CO₂ koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (%),
 $c_{\text{CO2d,a}}$ = sausa CO₂ koncentrācija apkārtējā gaisā (%),
 c_{Cod} = sausa CO koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (ppm),
 c_{HCw} = mitra HC koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (ppm),

un koeficients k_{fd} (m³/kg degvielas), ko aprēķina uz sausa pamata, atņemot k_{f} sadegšanas radīto ūdeni:

$$k_{\text{fd}} = k_{\text{f}} - 0,11118 \cdot w_{\text{H}}, \quad (\text{A.8-23})$$

kur:

- k_{f} = A.8-7 vienādojuma degvielai īpatnējs koeficients (m³/kg degvielas),
 w_{H} = ūdeņraža saturs degvielā (% no masas).

A.8.3. Atšķaidītas gāzveida emisijas

A.8.3.1. Gāzveida emisiju masa

A.8.3.1.1. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas mērījums (CVS)

Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu mēra ar konstantā tilpuma parauga ņemšanas (CVS) sistēmu, kurā var izmantot pozitīva darba tilpuma sūkni (PDP), kritiskās plūsmas Venturi cauruli (CFV) vai zemspāņas Venturi cauruli (SSV).

Sistēmām ar nemainīgu masas plūsmu (t. i., ar siltummaini) piesārņotāju masu m_{gas} (g/testā) nosaka, izmantojot šādu vienādojumu:

$$m_{\text{gas}} = k_{\text{h}} \cdot k \cdot u_{\text{gas}} \cdot c_{\text{gas}} \cdot m_{\text{ed}}, \quad (\text{A.8-24})$$

kur:

- u_{gas} = attiecība starp izplūdes gāzes komponenta blīvumu un gaisa blīvumu, kā norādīts A.8.2. tabulā vai aprēķināts, izmantojot A.8-35 vienādojumu (-);
 c_{gas} = komponenta vidējā koriģētā fona koncentrācija attiecīgi uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %);
 k_{h} = NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam;

$k = 1$ attiecībā uz $c_{\text{gasr},w,i}$ (ppm), $k = 10\,000$ attiecībā uz $c_{\text{gasr},w,i}$ (tilpuma %);

m_{ed} = kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg/tests).

Attiecībā uz sistēmām ar plūsmas kompensatoru (bez siltummaiņa) piesārņotāju masu m_{gas} (g/tests) nosaka, aprēķinot momentāno masas emisiju, integrējot un piemērojot fona korekciju atbilstīgi šādam aprēķinam:

$$m_{\text{gas}} = k_h \cdot k \cdot \left\{ \sum_{i=1}^N [(m_{\text{ed},i} \cdot c_e \cdot u_{\text{gas}})] - \left[\left(m_{\text{ed}} \cdot c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \cdot u_{\text{gas}} \right) \right] \right\}, \quad (\text{A.8-25})$$

kur:

c_e = emisiju koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %);

c_d = emisiju koncentrācija atšķaidīšanas gaisā uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %);

$m_{\text{ed},i}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu masa i laika intervālā (kg);

m_{ed} = kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg);

u_{gas} = tabulētā vērtība no A.8.2. tabulas (-);

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu) (-);

k_h = NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam;

$k = 1$ attiecībā uz c (ppm), $k = 10\,000$ attiecībā uz c (tilpuma %).

Koncentrācijas c_{gas} , c_e un c_d var būt vērtības, kas izmērītas paraugu partijā (ņemot paraugu maisā, bet tas nav atļauts attiecībā uz NO_x un HC) vai atbilstīgi vidējam līmenim, veicot integrēšanu no nepārtrauktiem mērījumiem. Ir jānosaka arī $m_{\text{ed},i}$ vidējais līmenis, veicot integrēšanu testa cikla laikā.

Turpmāk norādītie vienādojumi parāda, kā aprēķina vajadzīgos daudzumus (c_e , u_{gas} un m_{ed}).

A.8.3.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Visas A.8.3.2. punktā norādītās koncentrācijas pārveido, izmantojot A.8-5 vienādojumu ($c_w = k_w \cdot c_d$).

A.8.3.2.1. Atšķaidītas izplūdes gāzes

Visas koncentrācijas, kas ir noteiktas sausā stāvoklī, pārrēķina mitrās koncentrācijās, izmantojot vienu no diviem norādītajiem vienādojumiem:

$$k_{w,e} = \left[\left(1 - \frac{\alpha \cdot c_{\text{CO2w}}}{200} \right) - k_{w2} \right] \cdot 1,008 \quad (\text{A.8-26})$$

vai

$$k_{w,e} = \left(\frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \cdot c_{\text{CO2d}}}{200}} \right) \cdot 1,008, \quad (\text{A.8-27})$$

kur:

$k_{w,e}$ = koeficients pārrēķinam no sausām uz mitrām atšķaidītām izplūdes gāzēm;

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība degvielā (-);

c_{CO2w} = CO_2 koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (tilpuma %);

c_{CO2d} = CO_2 koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz sausa pamata (tilpuma %).

Korekcijas koeficientā pārrēķināšanai no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli k_{w2} ir ņemts vērā gan ieplūdes gaisa, gan atšķaidīšanas gaisa ūdens saturs:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \left[H_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \cdot \left(\frac{1}{D} \right) \right]}{1\,000 + \left\{ 1,608 \cdot \left[H_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \cdot \left(\frac{1}{D} \right) \right] \right\}}, \quad (\text{A.8-28})$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (g H_2O /kg sausa gaisa),

H_d = atšķaidīšanas gaisa mitrums (g H_2O /kg sausa gaisa),

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu) (-).

A.8.3.2.2. Atšķaidīšanas koeficients

Atšķaidīšanas koeficientu D (-) (kas ir vajadzīgs fona korekcijas veikšanai un k_{w2} aprēķinam) aprēķina šādi:

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{HC},e} + c_{\text{CO},e}) \cdot 10^{-4}}, \quad (\text{A.8-29})$$

kur:

F_S = stehiometriskais koeficients (-),

$c_{\text{CO}_2,e}$ = CO_2 koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (tilpuma %),

$c_{\text{HC},e}$ = HC koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs uz mitra pamata (ppm C1),

$c_{\text{CO},e}$ = CO koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs uz mitra pamata (ppm).

Stehiometrisko koeficientu aprēķina šādi:

$$F_S = 100 \cdot \frac{1}{1 + \frac{a}{2} + 3,76 \cdot \left(1 + \frac{a}{4}\right)}, \quad (\text{A.8-30})$$

kur:

a = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība degvielā (-).

Ja degvielas sastāvs nav zināms, var izmantot šādus stehiometriskos koeficientus: F_S (dīzeļdegviela) = 13,4.

Ja izplūdes gāzes plūsmu mēra tiešā veidā, atšķaidīšanas koeficientu D (-) var aprēķināt šādi:

$$D = \frac{q_{\text{VCVS}}}{q_{\text{Vew}}}, \quad (\text{A.8-31})$$

kur:

q_{VCVS} = atšķaidītu izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums (m^3/s),

q_{Vew} = neapstrādātu izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums (m^3/s).

A.8.3.2.3. Atšķaidīšanas gaiss

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \cdot 1,008 \quad (\text{A.8-32})$$

ar

$$k_{w3} = \frac{1,608 \cdot H_d}{1\,000 + 1,608 + H_d}, \quad (\text{A.8-33})$$

kur:

H_d = atšķaidīšanas gaisa mitrums ($\text{g H}_2\text{O}/\text{kg}$ sausa gaisa).

A.8.3.2.4. Fona korigētās koncentrācijas noteikšana

Gāzveida piesārņotāju vidējo fona koncentrāciju atšķaidīšanas gaisā atskaita no izmērītās koncentrācijas, lai iegūtu piesārņotāju tīro koncentrāciju. Fona koncentrāciju vidējo vērtību var noteikt, izmantojot paraugu maisīna metodi vai nepārtraukto mērīšanu ar integrēšanu. Izmanto šādu vienādojumu:

$$c_{\text{gas}} = c_{\text{gas},e} - c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right), \quad (\text{A.8-34})$$

kur:

c_{gas} = gāzveida piesārņotāja tīrā koncentrācija (ppm) vai (tilpuma %);

$c_{\text{gas},e}$ = emisiju koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %);

c_d = emisiju koncentrācija atšķaidīšanas gaisā uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %);

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu) (-).

A.8.3.3. Komponentam īpatnējs koeficients u

Atšķaidītās gāzes komponentam īpatnējo koeficientu u_{gas} var aprēķināt, izmantojot turpmāk norādīto vienādojumu vai A.8.2. tabulā norādītās vērtības. Minētajā tabulā ir pieņemts, ka atšķaidītās izplūdes gāzes blīvums ir vienāds ar gaisa blīvumu.

$$u = \frac{M_{\text{gas}}}{M_{\text{d,w}} \cdot 1\,000} = \frac{M_{\text{gas}}}{\left[M_{\text{da,w}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) + M_{\text{r,w}} \cdot \left(\frac{1}{D} \right) \right] \cdot 1\,000}, \quad (\text{A.8-35})$$

kur:

M_{gas} = gāzes komponenta molārmasa (g/mol),

$M_{\text{d,w}}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu molārmasa (g/mol),

$M_{\text{da,w}}$ = atšķaidīšanas gaisa molārmasa (g/mol),

$M_{\text{r,w}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārmasa (g/mol),

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu) (-).

A.8.2. tabula

Neapstrādātas izplūdes gāzes u vērtības un komponentu blīvumi (u vērtības aprēķina emisiju koncentrācijai, ko izsaka ppm)

Gāze		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
ρ _{gas} (kg/m ³)		2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716
Degviela	ρ _e (kg/m ³)	Koeficients u _{gas} pie λ = 2, sauss gaiss, 273 K, 101,3 kPa					
Dīzeļdegviela	1,293	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,00110	0,000553

A.8.3.4. Izplūdes gāzu masas plūsmas aprēķins

A.8.3.4.1. PDP-CVS sistēma

Atšķaidītu izplūdes gāzu masas aprēķins (kg/test) testa ciklā ir norādīts turpmāk, paredzot nosacījumu, ka atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru m_{ed} , izmantojot siltummaini, cikla laikā notur ± 6 K robežās.

$$m_{\text{ed}} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_p \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}}, \quad (\text{A.8-36})$$

kur:

V_0 = gāzes tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā testa apstākļos, (m³/apgr.),

n_p = sūkņa kopējie apgriezieni testā (apgr./tests),

p_p = absolūtais spiediens pie sūkņa atveres (kPa),

$\bar{T}$ = atšķaidīto izplūdes gāzu vidējā temperatūra pie sūkņa atveres (K),

1,293 kg/m³ = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensēšanu (t. i., bez siltummaiņa), atšķaidītās izplūdes gāzes masu $m_{\text{ed},i}$ (kg) laika intervālā aprēķina šādi:

$$m_{\text{ed},i} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_{p,i} \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}}, \quad (\text{A.8-37})$$

kur:

V_0 = gāzes tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā testa apstākļos (m³/apgr.),

p_p = absolūtais spiediens pie sūkņa atveres (kPa),

$n_{p,i}$ = sūkņa kopējie apgriezieni i laika intervālā (apgr./ Δt),

$\bar{T}$ = atšķaidīto izplūdes gāzu vidējā temperatūra pie sūkņa atveres (K),

1,293 kg/m³ = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

A.8.3.4.2. CFV-CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā m_{ed} (g/test) aprēķina šādi, ja atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru notur robežās ± 11 K visā ciklā, izmantojot siltummaini:

$$m_{\text{ed}} = \frac{1,293 \cdot t \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0,5}}, \quad (\text{A.8-38})$$

kur:

t = cikla laiks (s),

K_V = kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšanas koeficients standartapstākļos $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$,

p_p = absolūtais spiediens pie Venturi caurules atveres (kPa),

T = absolūtā temperatūra pie Venturi caurules atveres (K),

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensēšanu (t. i., bez siltummaiņa), atšķaidītās izplūdes gāzes masu $m_{ed,i}$ (kg) laika intervālā aprēķina šādi:

$$m_{ed,i} = \frac{1,293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0.5}}, \quad (\text{A.8-39})$$

kur:

Δt_i = testa laika intervāls (s),

K_V = kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšanas koeficients standartapstākļos $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$,

p_p = absolūtais spiediens pie Venturi caurules atveres (kPa),

T = absolūtā temperatūra pie Venturi caurules atveres (K),

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

A.8.3.4.3. SSV-CVS sistēma

Atšķaidītu izplūdes gāzu masas aprēķins ciklā m_{ed} (kg/test) ir norādīts turpmāk, paredzot nosacījumu, ka atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūra, izmantojot siltummaiņi, cikla laikā tiek noturēta $\pm 11 \text{ K}$ robežās.

$$m_{ed} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t \quad (\text{A.8-40})$$

kur:

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa,

Δt = cikla laiks (s),

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s)

ar

$$q_{VSSV} = \frac{A_0}{60} d_V^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in}} \left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]} \quad (\text{A.8-41})$$

kur:

A_0 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums = $0,0056940 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{min}} \cdot \frac{\text{K}^{\frac{1}{2}}}{\text{kPa}} \cdot \frac{1}{\text{mm}^2} \right]$;

d_V = SSV sašaurinājuma diametrs (m);

C_d = SSV izplūdes koeficients (-);

p_p = absolūtais spiediens pie Venturi caurules atveres (kPa);

T_{in} = temperatūra pie Venturi caurules atveres (K);

r_p = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu = $\left(1 - \frac{\Delta p}{p_a} \right)$ (-);

r_D = SSV sašaurinājuma diametra un atveres caurules iekšējā diametra $\frac{d}{D}$ (-) attiecība.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensēšanu (t. i., bez siltummaiņa), atšķaidītās izplūdes gāzes masu $m_{ed,i}$ (kg) laika intervālā aprēķina šādi:

$$m_{ed,i} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t_i, \quad (\text{A.8-42})$$

kur:

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa,

Δt_i = laika intervāls (s)

q_{VSSV} = SSV tilpuma plūsmas ātrums (m^3/s).

A.8.3.5. Daļiņu emisiju aprēķins

A.8.3.5.1. Īslaicīgi un pakāpeniski modālie cikli

Daļiņu masu aprēķina pēc daļiņu paraugu masas noturīguma korekcijas saskaņā ar 8.1.12.2.5. punktu.

A.8.3.5.1.1. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Aprēķins attiecībā uz divkārtas atšķaidīšanas sistēmu ir parādīts A.8.3.5.1.2. punktā.

A.8.3.5.1.1.1. Aprēķins, kura pamatā ir parauga koeficients

Daļiņu emisijas cikla laikā m_{PM} (g) aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$m_{PM} = \frac{m_f}{r_s \cdot 1\,000}, \quad (A.8-43)$$

kur:

m_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā (mg);

r_s = vidējais parauga koeficients testa cikla laikā (-)

ar:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \cdot \frac{m_{sep}}{m_{sed}}, \quad (A.8-44)$$

kur:

m_{se} = neapstrādātu izplūdes gāzu parauga masa cikla laikā (kg);

m_{ew} = neapstrādātu izplūdes gāzu kopējā masa cikla laikā (kg);

m_{sep} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem (kg);

m_{sed} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri atšķaidīšanas tunelim (kg).

Kopējās parauga ņemšanas tipa sistēmas gadījumā m_{sep} un m_{sed} ir identiski.

A.8.3.5.1.1.2. Aprēķins, kura pamatā ir atšķaidījuma pakāpe

Daļiņu emisijas cikla laikā m_{PM} (g) aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{edf}}{1\,000}, \quad (A.8-45)$$

kur:

m_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā (mg);

m_{sep} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem (kg);

m_{edf} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg).

Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas kopējo masu visā ciklā m_{edf} (kg) nosaka šādi:

$$m_{edf} = \frac{1}{f} \cdot \sum_{i=1}^N q_{medf,i} \quad (A.8-46)$$

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \cdot r_{d,i} \quad (A.8-47)$$

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,i}}{q_{mdew,i} - q_{mdw,i}}, \quad (A.8-48)$$

kur:

$q_{medf,i}$ = momentānais līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s);

$q_{mew,i}$ = momentānais izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

$r_{d,i}$ = momentānā atšķaidīšanas pakāpe (-);

$q_{mdew,i}$ = momentānais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

$q_{mdw,i}$ = momentānais atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s);

f = datu ņemšanas biežums (Hz);

N = mērījumu skaits (-).

A.8.3.5.1.2. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Masu emisiju aprēķina šādi:

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000}, \quad (A.8-49)$$

kur:

m_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā (mg);

m_{sep} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem (kg);

m_{ed} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg)

ar

$$m_{sep} = m_{set} \cdot m_{ssd}, \quad (A.8-50)$$

kur:

m_{set} = caur daļiņu filtru izfiltrētā divkārt atšķaidītu izplūdes gāzu masa (kg);

m_{ssd} = otrējā atšķaidīšanas gaisa masa (kg).

A.8.3.5.1.3. Fona korekcija

Daļiņu masas $m_{PM,c}$ (g) fona korekciju var izdarīt šādi:

$$m_{PM,c} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_b}{m_{sd}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000}, \quad (A.8-51)$$

kur:

m_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā (mg);

m_{sep} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem (kg);

m_{sd} = atšķaidīšanas gaisa masa, kura ievākta ar fona daļiņu paraugu ņemšanas ierīci (kg);

m_b = savākto atšķaidīšanas gaisa fona daļiņu masa (mg);

m_{ed} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg);

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu (-).

A.8.3.5.2. Aprēķins attiecībā uz vienmērīgas kustības diskrētā režīma cikliem

A.8.3.5.2.1. Atšķaidīšanas sistēma

Visu aprēķinu pamatā ir atsevišķo i režīmu vidējās vērtības parauga ņemšanas laikā.

a) Attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanu atšķaidītas izplūdes gāzes ekvivalento masas plūsmu nosaka, izmantojot plūsmas mērīšanas sistēmu, kas parādīta 9.2. attēlā:

$$q_{medf} = q_{mew} \cdot r_d \quad (A.8-52)$$

$$r_d = \frac{q_{mdew}}{q_{mdew} - q_{mdw}}, \quad (A.8-53)$$

kur:

q_{medf} = līdzvērtīgo atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s);

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

r_d = atšķaidīšanas pakāpe (-);

q_{mdew} = atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

q_{mdw} = atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s).

b) Attiecībā uz pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām q_{mdew} izmanto kā q_{medf} .

A.8.3.5.2.2. Daļiņu masas plūsmas ātruma aprēķins

Daļiņu emisiju plūsmas ātrumu cikla laikā q_{mPM} (g/h) aprēķina šādi:

a) attiecībā uz viena filtra metodi

$$q_{mPM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot q_{medf} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-54)$$

$$\overline{q_{medf}} = \sum_{i=1}^N q_{medfi} \cdot WF_i \quad (A.8-55)$$

$$m_{sep} = \sum_{i=1}^N m_{sepi} \quad (A.8-56)$$

kur:

q_{mPM} = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h);

m_f = daļiņu masa, kuras paraugs iegūts cikla laikā (mg);

$\overline{q_{medf}}$ = vidējais līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

q_{medfi} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata i režīmā (kg/s);

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-);

m_{sep} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem (kg);

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izgājušā atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa i režīmā (kg);

N = mērījumu skaits (-);

b) attiecībā uz vairāku filtru metodi

$$q_{mPMi} = \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-57)$$

kur:

q_{mPMi} = daļiņu masas plūsma i režīmā (g/h);

m_{fi} = i režīmā savākto daļiņu parauga masa (mg);

q_{medfi} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata i režīmā (kg/s);

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izgājušā atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa i režīmā (kg).

PM masu nosaka testa ciklā, summējot atsevišķo i režīmu vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā.

Daļiņu masas plūsmas ātruma q_{mPM} (g/h) vai q_{mPMi} (g/h) fona korekciju var izdarīt šādi:

a) attiecībā uz viena filtra metodi

$$q_{mPM} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{D_i} \right) \cdot WF_i \right] \right\} \cdot \overline{q_{medf}} \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-58)$$

kur:

q_{mPM} = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h);

m_f = savākto daļiņu parauga masa (mg);

m_{sep} = caur daļiņu parauga ņemšanas filtru izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa (kg);

$m_{f,d}$ = atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa (mg);

m_d = caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa (kg);

D_i = atšķaidīšanas koeficients i režīmā (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu) (-);

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-);

$\overline{q_{medf}}$ = vidējais līdzvērtīgu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

b) attiecībā uz vairāku filtru metodi

$$q_{mPMi} = \left\{ \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot q_{medfi} \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-59)$$

kur:

q_{mPM} = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h);

m_{fi} = i režīmā savākto daļiņu parauga masa (mg);

$m_{f,d}$ = atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa (mg);

q_{medfi} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata i režīmā (kg/s);

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izgājušā atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa i režīmā (kg);

m_d = caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa (kg);

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. A.8.3.2.2. punktā norādīto A.8-29 vienādojumu) (-);

$\overline{q_{medf}}$ = vidējais līdzvērtīgu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s).

Ja veic vairākus mērījumus, $m_{f,d}/m_d$ aizstāj ar $\overline{m_{f,d}}/\overline{m_d}$.

A.8.4. Cikla darbs un īpatnējās emisijas

A.8.4.1. Gāzveida emisijas

A.8.4.1.1. Īslaicīgi un pakāpeniski modālie cikli

Ir sniegta atsauce uz A.8.2.1. un A.8.3.1. punktu attiecīgi par neapstrādātām un atšķaidītām izplūdes gāzēm. Rezultātā iegūtās vērtības attiecībā uz jaudu P (kW) integrē testa intervālā. Kopējo darbu W_{act} (kWh) aprēķina šādi:

$$W_{act} = \sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{10^3} \frac{2 \cdot \pi}{60} \sum_{i=1}^N (n_i \cdot T_i), \quad (A.8-60)$$

kur:

P_i = momentānā motora jauda (kW),

n_i = momentānie motora apgriezieni (min^{-1}),

T_i = momentānais motora griezes moments (Nm),

W_{act} = faktiskais cikla darbs (kWh),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina turpmāk norādītajos veidos atkarībā no testa cikla veida.

$$e_{gas} = \frac{m_{gas}}{W_{act}}, \quad (A.8-61)$$

kur:

m_{gas} = emisiju kopējā masa (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

Īslaicīga cikla gadījumā galīgais testa rezultāts e_{gas} (g/kWh) ir svērtā vidējā vērtība no aukstās palaidēs testa un karstās palaidēs testa, izmantojot:

$$e_{gas} = \frac{(0,1 \cdot m_{cold}) + (0,9 \cdot m_{hot})}{(0,1 \cdot W_{act,cold}) + (0,9 \cdot W_{act,hot})} \quad (A.8-62)$$

Periodiskas izplūdes gāzes reģenerācijas (6.6.2. punkts) gadījumā īpatnējās emisijas koriģē ar reizināmo pielāgošanas koeficientu k_r (6-4 vienādojums) vai ar diviem atsevišķiem saskaitāmiem pielāgošanas koeficientiem k_{Ur} (6-5 vienādojuma augšupējs koeficients) un k_{Dr} (6-6 vienādojuma lejupējs koeficients).

A.8.4.1.2. Vienmērīgas kustības diskretā režīma cikls

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina šādi:

$$e_{gas} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (q_{mgasi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)}, \quad (A.8-63)$$

kur:

$q_{mgas,i}$ = vidējais emisiju masas plūsmas ātrums i režīmam (g/h);

P_i = motora jauda i režīmam (kW) ar $P_i = P_{maxi} + P_{auxi}$ (sk. 6.3. un 7.7.1.2. punktu);

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-).

A.8.4.2. Daļiņu emisijas

A.8.4.2.1. Īslaicīgi un pakāpeniski modālie cikli

Īpatnējās daļiņu emisijas aprēķina, izmantojot A.8-61 vienādojumu, kur e_{gas} (g/kWh) un m_{gas} (g/test) ir aizvietoti attiecīgi ar e_{PM} (g/kWh) un m_{PM} (g/test):

$$e_{PM} = \frac{m_{PM}}{W_{act}}, \quad (A.8-64)$$

kur:

m_{PM} = daļiņu emisiju kopējā masa (g/test), ko aprēķina atbilstīgi A.8.3.5. punktam.

W_{act} = cikla darbs (kWh).

Emisijas īslaicīgajā saliktajā ciklā (t. i., aukstais posms un siltais posms) aprēķina atbilstīgi A.8.4.1. punktam.

A.8.4.2.2. Vienmērīgas kustības diskretā režīma cikls

Īpatnējās daļiņu emisijas e_{PM} (g/kWh) aprēķina šādi:

a) attiecībā uz viena filtra metodi

$$e_{PM} = \frac{q_{mPM}}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)}, \quad (A.8-65)$$

kur:

P_i = motora jauda i režīmam (kW) ar $P_i = P_{maxi} + P_{auxi}$ (sk. 6.3. un 7.7.1.2. punktu);

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-);

q_{mPM} = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h);

b) attiecībā uz vairāku filtru metodi

$$e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^N (q_{mPMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)}, \quad (A.8-66)$$

kur:

P_i = motora jauda i režīmam (kW) ar $P_i = P_{maxi} + P_{auxi}$ (sk. 6.3. un 7.7.1.2. punktu);

WF_i = svēruma koeficients i režīmam (-);

q_{mPMi} = daļiņu masas plūsma i režīmā (g/h).

Attiecībā uz viena filtra metodi faktisko svēruma koeficientu, WF_{ei} , katram režīmam aprēķina šādi:

$$WF_{ei} = \frac{m_{sepi} \cdot \overline{q_{medf}}}{m_{sep} \cdot q_{medfi}}, \quad (A.8-67)$$

kur:

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa i režīmā (kg);

$\overline{q_{medf}}$ = vidējais līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s);

q_{medfi} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums i režīmā (kg/s);

m_{sep} = caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa (kg).

Faktisko svēruma koeficientu vērtība ir 5, pielikumā uzskaitīto svēruma koeficientu $\pm 0,005$ (absolūtā vērtība) robežās.

A.8.1. papildinājums

Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas (CVS) kalibrēšana

A.8.5. CVS sistēmas kalibrēšana

CVS sistēmu kalibrē, izmantojot precīzu caurplūdes mērītāju un ierobežojošu ierīci. Plūsmu caur sistēmu mēra dažādos plūsmas darbības iestatījumos, un sistēmas kontroles parametrus mēra un samēro ar plūsmu.

Var izmantot dažādu tipu caurplūdes mērītājus, piemēram, kalibrētu Venturi cauruli, kalibrētu laminārās caurplūdes mērītāju, kalibrētu turbīnveida skaitītāju.

A.8.5.1. Pozitīva darba tilpuma sūkņi (PDP)

Visus ar sūkni saistītos parametrus mēra vienlaikus ar parametriem, kas saistīti ar kalibrēšanas Venturi cauruli, kura ir saslēgta virknē ar sūkni. Aprēķinātais caurplūdes daudzums (m^3/min pie sūkņa ieplūdes atveres, absolūtais spiediens un temperatūra) jāatzīmē pret korelācijas funkciju, kas ir īpašas sūkņa parametru kombinācijas vērtība. Nosaka lineāro vienādojumu, ar ko izsaka sūknētās plūsmas un korelācijas funkcijas attiecību. Ja CVS ir vairāku ātrumu caurplūdes daudzums, tad kalibrē visus diapazonus.

Kalibrējot nodrošina nemainīgu temperatūru.

Noplūdēm savienojumos un cauruļvados starp kalibrēšanas Venturi cauruli un CVS sūkni jāatbilst līmenim, kas ir zemāks par 0,3 % no zemākā plūsmas punkta (punkts, kurā ierobežojums ir vislielākais un PDP apgriezīgu skaits vismazākais).

Gaisa plūsmas ātrumu (q_{VCVS}) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 6 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/s , izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Pēc tam gaisa plūsmas ātrumu pārveido sūkņa plūsmā (V_0), ko izsaka ar $\text{m}^3/\text{apgr.}$ pie sūkņa ieplūdes absolūtajā temperatūrā un spiedienā:

$$V_0 = \frac{q_{VCVS}}{n} \cdot \frac{T}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_p} \quad (\text{A.8-68})$$

kur:

q_{VCVS} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K), (m^3/s);

T = temperatūra pie sūkņa atveres (K);

p_p = absolūtais spiediens pie sūkņa atveres (kPa);

n = sūkņa apgriezienu skaits (apgr./s).

Lai ņemtu vērā spiediena svārstību mijiedarbi sūkni un sūknētā daudzuma izslīdes pakāpi, korelācijas funkcija (X_0) (s/apgr.) starp sūkņa darbības ātrumu, sūkņa ieplūdes un izplūdes spiediena starpību un absolūto spiedienu sūkņa izplūdes atverē jāaprēķina šādi:

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (\text{A.8-69})$$

kur:

Δp_p = sūkņa ieplūdes un izplūdes spiediena starpība (kPa);

p_p = absolūtais spiediens sūkņa izplūdes atverē (kPa);

n = sūkņa apgriezienu skaits (apgr./s).

Šādi jāizveido kalibrēšanas vienādojums, lineāri pielāgojot mazākos kvadrātus:

$$V_0 = D_0 - m \cdot X_0 \quad (\text{A.8-70})$$

D_0 ($\text{m}^3/\text{apgr.}$) un m (m^3/s) ir attiecīgi leņķis un stāvums, kas raksturo regresijas taisni.

CVS sistēmai ar vairākiem ātrumiem — kalibrēšanas līknēm, kas izveidotas dažādiem sūknētās plūsmas diapazoniem, jābūt aptuveni paralēlām un leņķu vērtībām (D_0) jāpalielinās, sūknētās plūsmas diapazonam samazinoties.

Vērtības, ko aprēķina, izmantojot vienādojumu, ir robežās $\pm 0,5\%$ no izmērītās V_0 vērtības. Vērtība m katram sūkņim būs atšķirīga. Daļiņu ieplūde ar laiku izraisa sūkņa izslīdes samazināšanos, kas atspoguļojas mazākās m vērtībās. Tādēļ kalibrēšanu veic, uzsākot sūkņa ekspluatāciju, pēc lielām tehniskām apkopēm un tad, ja kopējā sistēmas pārbaude norāda uz izslīdes pakāpes izmaiņām.

A.8.5.2. Kritiskās plūsmas Venturi caurule (CFV)

CFV kalibrēšana pamatojas uz caurplūduma vienādojumu kritiskās plūsmas Venturi caurulei. Gāzes plūsma ir Venturi caurules ieejas spiediena un temperatūras funkcija.

Lai noteiktu kritiskās plūsmas diapazonu, K_V jāatzīmē Venturi caurules ieplūdes spiediena funkcijas veidā. Attiecībā uz kritisko (robežstāvokļa) plūsmu K_V ir relatīvi konstanta vērtība. Spiedienam samazinoties (vakuumam palielinoties), Venturi caurules retinājums izzūd un K_V samazinās, kas norāda uz to, ka CFV tiek darbināta ārpus pieļaujamā diapazona.

Gaisa plūsmas ātrumu (q_{VCS}) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 8 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/s , izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Kalibrēšanas koeficients $K_V [(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s) / kg]$ jāaprēķina šādi pēc kalibrēšanas datiem katram iestatījumam:

$$K_V = \frac{q_{VCS} \cdot \sqrt{T}}{P_p} \quad (A.8-71)$$

kur:

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s);

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē (K);

P_p = absolūtais spiediens pie Venturi caurules atveres (kPa).

Aprēķina vidējo K_V un standartnovirzi. Standartnovirze nedrīkst pārsniegt $\pm 0,3$ procentus no vidējā K_V .

A.8.5.3. Zemskaņas Venturi caurule (SSV)

SSV kalibrēšanas pamatā ir zemskaņas Venturi caurules plūsmas vienādojums. Gāzes plūsma ir ieplūdes spiediena un temperatūras, spiediena krituma starp SSV ievadu un sašaurinājumu funkcija, kā parādīts vienādojumā A.8-41.

Gaisa plūsmas ātrumu (q_{VSSV}) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 16 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/s , izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Izplūdes koeficientu katram iestatījumam pēc kalibrēšanas datiem aprēķina šādi:

$$C_d = \frac{q_{VSSV}}{\frac{A_0}{60} \cdot d_v^2 \cdot P_p \cdot \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in,V}} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \cdot r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (A.8-72)$$

kur:

A_0 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums = $0,0056940 \left[\frac{m^3}{min} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \cdot \frac{1}{mm^2} \right]$

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s);

$T_{in,V}$ = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē (K);

d_v = SSV sašaurinājuma diametrs (m);

r_p = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu = $1 - \Delta p/P_p$ (-);

r_D = SSV sašaurinājuma diametra d_v un atveres caurules iekšējā diametra D (-) attiecība.

Lai noteiktu zemskaņas plūsmas diapazonu, C_d attēlo kā funkciju no Reinoldsa skaitļa Re pie SSV sašaurinājuma. Re pie SSV sašaurinājuma aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$Re = A_1 \cdot 60 \cdot \frac{q_{VSSV}}{d_v \cdot \mu} \quad (A.8-73)$$

ar

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (A.8-74)$$

kur:

$$A_1 = \text{konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums} = 27,43831 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{min}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{mm}}{\text{m}} \right];$$

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s);

d_V = SSV sašaurinājuma diametrs (mm);

μ = absolūtā vai dinamiskā gāzes viskozitāte ($\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$);

b = $1,458 \times 10^6$ (empīriskā konstante) ($\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{K}^{0,5})$);

S = 110,4 (empīriskā konstante) (K).

Tā kā q_{VSSV} ir Re vienādojuma ievaddati, aprēķinus sāk ar sākotnējo pieņēmumu par kalibrēšanas Venturi caurules q_{VSSV} vai C_d un atkārti, līdz q_{VSSV} konverģē. Konverģēšanas metodes precizitāte ir līdz 0,1 % no iedaļas vai precīzāka.

Vismaz 16 punktiem zemskāņas plūsmas apvidū aprēķinātās C_d vērtības, kas iegūtas pēc kalibrēšanas līknes pielāgotā vienādojuma, ir $\pm 0,5$ % robežās no izmērītā C_d katram kalibrēšanas punktam.

A.8.2. papildinājums

Svārstību korekcija

A.8.6. Šajā papildinājumā paredzētos aprēķinus veic atbilstīgi 4.B pielikuma A.7.2. papildinājumā paredzētajām prasībām.

$$c_{\text{idriftcor}} = c_{\text{refzero}} + (c_{\text{refspan}} - c_{\text{refzero}}) \cdot \frac{2c_i - (c_{\text{prezero}} + c_{\text{postzero}})}{(c_{\text{prespan}} + c_{\text{postspan}}) - (c_{\text{prezero}} + c_{\text{postzero}})} \quad (\text{A.8-75})$$

kur:

$c_{\text{idriftcor}}$ = koncentrācija ar koriģētām svārstībām (ppm);

c_{refzero} = nulles gāzes standartkoncentrācija, kas parasti ir nulle, ja vien nav norādīts citādi (ppm);

c_{refspan} = standartgāzes standartkoncentrācija (ppm);

c_{prespan} = pirmtesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz standartgāzes koncentrāciju (ppm);

c_{postspan} = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz standartgāzes koncentrāciju (ppm);

c_i or $\bar{c}$ = reģistrētā koncentrācija, t. i., testa laikā pirms svārstību korekcijas noteiktā koncentrācija (ppm);

c_{prezero} = pirmtesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju (ppm);

c_{postzero} = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju (ppm).

5. PIELIKUMS

TESTĒŠANAS CIKLI

1. Testēšanas cikli

1.1. Vienmērīgas kustības diskrētā režīma testēšana

- a) Attiecībā uz motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu, darbinot dinamometru ar testējamo motoru, rīkojas saskaņā ar šādu 8 režīmu ciklu ⁽¹⁾:

Režīma numurs	Motora apgriezienu skaits	Griezes moments (procenti)	Svērums koeficients
1	Nominālais (*) vai standarta (**) apgriezienu skaits	100	0,15
2	Nominālais (*) vai standarta (**) apgriezienu skaits	75	0,15
3	Nominālais (*) vai standarta (**) apgriezienu skaits	50	0,15
4	Nominālais (*) vai standarta (**) apgriezienu skaits	10	0,10
5	Starpapgriezienu skaits	100	0,10
6	Starpapgriezienu skaits	75	0,10
7	Starpapgriezienu skaits	50	0,10
8	Brīvgaite	—	0,15

(*) Motoriem, kurus testē saskaņā ar 4.B pielikumu, nominālā apgriezienu skaita vietā izmanto denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}), kas noteikts 4.B pielikuma 7.7.1.1. punktā. Tādā gadījumā denormalizēšanas ātrumu (n_{denorm}) izmanto nominālā apgriezienu skaita vietā arī tad, kad nosaka starpapgriezienu skaitu.

(**) Standarta apgriezienu skaits ir piemērojams fakultatīvi tikai motoriem, kurus testē saskaņā ar 4.A pielikumu, un tas ir noteikts 4.A pielikuma 4.3.1. punktā.

- b) Attiecībā uz pastāvīga ātruma motoriem, darbinot dinamometru ar testējamo motoru, rīkojas saskaņā ar šādu 5 režīmu ciklu ⁽²⁾:

Režīma numurs	Motora apgriezienu skaits	Griezes moments (procenti)	Svērums koeficients
1.	Nominālais apgriezienu skaits	100	0,05
2.	Nominālais apgriezienu skaits	75	0,25
3.	Nominālais apgriezienu skaits	50	0,30
4.	Nominālais apgriezienu skaits	25	0,30
5.	Nominālais apgriezienu skaits	10	0,10

Slodzes rādītāji ir izteikti procentos no griezes momenta, kas atbilst sākotnējai nominālajai jaudai ⁽³⁾, kura definēta kā maksimālā jauda ciklā ar mainīgu jaudu, pie kuras gada laikā noteiktajos apkārtējās vides apstākļos var darbināt neierobežotu stundu skaitu, ievērojot tehnisko apkopju periodiskumu, kuras veic saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

1.2. Vienmērīgas kustības pakāpeniska modālā cikla testēšana

- a) Motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu pakāpeniska modālā cikla testēšanas gadījumā piemēro šādu 9 režīmu darba ciklu:

RMC režīms	Laiks režīmā (s)	Motora apgriezienu skaits (°), (°)	Griezes moments (procenti) (°), (°)
1.a Vienmērīga kustība	126	Siltā brīvgaite	0
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja ⁽²⁾	Lineāra pāreja

⁽¹⁾ Identiski ar C1 ciklu, kā aprakstīts 8.3. punktā standartā ISO 8178-4: 2007 (atjaun. 2008).

⁽²⁾ Identiski ar D2 ciklu, kā aprakstīts 8.4. punktā standartā ISO 8178-4: 2007 (atjaun. 2008).

⁽³⁾ Labāku nosacītās jaudas piemēru sk. standartu ISO 8528-1:2005, 2. attēlā.

RMC režīms	Laiks režīmā (s)	Motora apgriezienu skaits (°), (°)	Griezes moments (procenti) (°), (°)
2.a Vienmērīga kustība	159	Starpapgriezienu skaits	100
2.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
3.a Vienmērīga kustība	160	Starpapgriezienu skaits	50
3.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
4.a Vienmērīga kustība	162	Starpapgriezienu skaits	75
4.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
5.a Vienmērīga kustība	246	Nominālais apgriezienu skaits	100
5.b Pāreja	20	Nominālais apgriezienu skaits	Lineāra pāreja
6.a Vienmērīga kustība	164	Nominālais apgriezienu skaits	10
6.b Pāreja	20	Nominālais apgriezienu skaits	Lineāra pāreja
7.a Vienmērīga kustība	248	Nominālais apgriezienu skaits	75
7.b Pāreja	20	Nominālais apgriezienu skaits	Lineāra pāreja
8.a Vienmērīga kustība	247	Nominālais apgriezienu skaits	50
8.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
9 Vienmērīga kustība	128	Siltā brīvgaita	0

(a) Nosacījumi attiecībā uz apgriezienu skaitu atbilstīgi zemsvītras piezīmei par vienmērīgas kustības diskrētā režīma testu.

(b) Procentuālais griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.

(c) Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

b) Pastāvīga ātruma motoriem pakāpeniska modālā cikla testēšanas gadījumā piemēro šādu 5 režīmu darba ciklu:

RMC režīms	Laiks režīmā (s)	Motora apgriezienu skaits	Griezes moments (procenti) (°), (°)
1.a Vienmērīga kustība	53	Motora regulēts	100
1.b Pāreja	20	Motora regulēts	Lineāra pāreja
2.a Vienmērīga kustība	101	Motora regulēts	10
2.b Pāreja	20	Motora regulēts	Lineāra pāreja
3.a Vienmērīga kustība	277	Motora regulēts	75
3.b Pāreja	20	Motora regulēts	Lineāra pāreja
4.a Vienmērīga kustība	339	Motora regulēts	25
4.b Pāreja	20	Motora regulēts	Lineāra pāreja
5 Vienmērīga kustība	350	Motora regulēts	50

(a) Procentuālais griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu.

(b) Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu.

1.3. Īslaicīgais cikls

- a) Motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu piemēro šādu pilnīgu pārejas (mainīgs apgriezienu skaits un mainīga slodze) motora dinamometra grafiku:

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
1	0	0	35	9	21	69	25	56
2	0	0	36	17	20	70	64	26
3	0	0	37	33	42	71	60	31
4	0	0	38	57	46	72	63	20
5	0	0	39	44	33	73	62	24
6	0	0	40	31	0	74	64	8
7	0	0	41	22	27	75	58	44
8	0	0	42	33	43	76	65	10
9	0	0	43	80	49	77	65	12
10	0	0	44	105	47	78	68	23
11	0	0	45	98	70	79	69	30
12	0	0	46	104	36	80	71	30
13	0	0	47	104	65	81	74	15
14	0	0	48	96	71	82	71	23
15	0	0	49	101	62	83	73	20
16	0	0	50	102	51	84	73	21
17	0	0	51	102	50	85	73	19
18	0	0	52	102	46	86	70	33
19	0	0	53	102	41	87	70	34
20	0	0	54	102	31	88	65	47
21	0	0	55	89	2	89	66	47
22	0	0	56	82	0	90	64	53
23	0	0	57	47	1	91	65	45
24	1	3	58	23	1	92	66	38
25	1	3	59	1	3	93	67	49
26	1	3	60	1	8	94	69	39
27	1	3	61	1	3	95	69	39
28	1	3	62	1	5	96	66	42
29	1	3	63	1	6	97	71	29
30	1	6	64	1	4	98	75	29
31	1	6	65	1	4	99	72	23
32	2	1	66	0	6	100	74	22
33	4	13	67	1	4	101	75	24
34	7	18	68	9	21	102	73	30

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
103	74	24	140	104	44	177	19	10
104	77	6	141	103	44	178	1	18
105	76	12	142	104	33	179	0	16
106	74	39	143	102	27	180	1	3
107	72	30	144	103	26	181	1	4
108	75	22	145	79	53	182	1	5
109	78	64	146	51	37	183	1	6
110	102	34	147	24	23	184	1	5
111	103	28	148	13	33	185	1	3
112	103	28	149	19	55	186	1	4
113	103	19	150	45	30	187	1	4
114	103	32	151	34	7	188	1	6
115	104	25	152	14	4	189	8	18
116	103	38	153	8	16	190	20	51
117	103	39	154	15	6	191	49	19
118	103	34	155	39	47	192	41	13
119	102	44	156	39	4	193	31	16
120	103	38	157	35	26	194	28	21
121	102	43	158	27	38	195	21	17
122	103	34	159	43	40	196	31	21
123	102	41	160	14	23	197	21	8
124	103	44	161	10	10	198	0	14
125	103	37	162	15	33	199	0	12
126	103	27	163	35	72	200	3	8
127	104	13	164	60	39	201	3	22
128	104	30	165	55	31	202	12	20
129	104	19	166	47	30	203	14	20
130	103	28	167	16	7	204	16	17
131	104	40	168	0	6	205	20	18
132	104	32	169	0	8	206	27	34
133	101	63	170	0	8	207	32	33
134	102	54	171	0	2	208	41	31
135	102	52	172	2	17	209	43	31
136	102	51	173	10	28	210	37	33
137	103	40	174	28	31	211	26	18
138	104	34	175	33	30	212	18	29
139	102	36	176	36	0	213	14	51

Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %
214	13	11	251	48	18	288	71	60
215	12	9	252	54	51	289	92	65
216	15	33	253	88	90	290	82	63
217	20	25	254	103	84	291	61	47
218	25	17	255	103	85	292	52	37
219	31	29	256	102	84	293	24	0
220	36	66	257	58	66	294	20	7
221	66	40	258	64	97	295	39	48
222	50	13	259	56	80	296	39	54
223	16	24	260	51	67	297	63	58
224	26	50	261	52	96	298	53	31
225	64	23	262	63	62	299	51	24
226	81	20	263	71	6	300	48	40
227	83	11	264	33	16	301	39	0
228	79	23	265	47	45	302	35	18
229	76	31	266	43	56	303	36	16
230	68	24	267	42	27	304	29	17
231	59	33	268	42	64	305	28	21
232	59	3	269	75	74	306	31	15
233	25	7	270	68	96	307	31	10
234	21	10	271	86	61	308	43	19
235	20	19	272	66	0	309	49	63
236	4	10	273	37	0	310	78	61
237	5	7	274	45	37	311	78	46
238	4	5	275	68	96	312	66	65
239	4	6	276	80	97	313	78	97
240	4	6	277	92	96	314	84	63
241	4	5	278	90	97	315	57	26
242	7	5	279	82	96	316	36	22
243	16	28	280	94	81	317	20	34
244	28	25	281	90	85	318	19	8
245	52	53	282	96	65	319	9	10
246	50	8	283	70	96	320	5	5
247	26	40	284	55	95	321	7	11
248	48	29	285	70	96	322	15	15
249	54	39	286	79	96	323	12	9
250	60	42	287	81	71	324	13	27

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
325	15	28	362	34	53	399	77	93
326	16	28	363	65	83	400	79	67
327	16	31	364	80	44	401	46	65
328	15	20	365	77	46	402	69	98
329	17	0	366	76	50	403	80	97
330	20	34	367	45	52	404	74	97
331	21	25	368	61	98	405	75	98
332	20	0	369	61	69	406	56	61
333	23	25	370	63	49	407	42	0
334	30	58	371	32	0	408	36	32
335	63	96	372	10	8	409	34	43
336	83	60	373	17	7	410	68	83
337	61	0	374	16	13	411	102	48
338	26	0	375	11	6	412	62	0
339	29	44	376	9	5	413	41	39
340	68	97	377	9	12	414	71	86
341	80	97	378	12	46	415	91	52
342	88	97	379	15	30	416	89	55
343	99	88	380	26	28	417	89	56
344	102	86	381	13	9	418	88	58
345	100	82	382	16	21	419	78	69
346	74	79	383	24	4	420	98	39
347	57	79	384	36	43	421	64	61
348	76	97	385	65	85	422	90	34
349	84	97	386	78	66	423	88	38
350	86	97	387	63	39	424	97	62
351	81	98	388	32	34	425	100	53
352	83	83	389	46	55	426	81	58
353	65	96	390	47	42	427	74	51
354	93	72	391	42	39	428	76	57
355	63	60	392	27	0	429	76	72
356	72	49	393	14	5	430	85	72
357	56	27	394	14	14	431	84	60
358	29	0	395	24	54	432	83	72
359	18	13	396	60	90	433	83	72
360	25	11	397	53	66	434	86	72
361	28	24	398	70	48	435	89	72

Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %
436	86	72	473	78	73	510	83	73
437	87	72	474	76	73	511	85	73
438	88	72	475	79	73	512	84	73
439	88	71	476	82	73	513	85	73
440	87	72	477	86	73	514	86	73
441	85	71	478	88	72	515	85	73
442	88	72	479	92	71	516	85	73
443	88	72	480	97	54	517	85	72
444	84	72	481	73	43	518	85	73
445	83	73	482	36	64	519	83	73
446	77	73	483	63	31	520	79	73
447	74	73	484	78	1	521	78	73
448	76	72	485	69	27	522	81	73
449	46	77	486	67	28	523	82	72
450	78	62	487	72	9	524	94	56
451	79	35	488	71	9	525	66	48
452	82	38	489	78	36	526	35	71
453	81	41	490	81	56	527	51	44
454	79	37	491	75	53	528	60	23
455	78	35	492	60	45	529	64	10
456	78	38	493	50	37	530	63	14
457	78	46	494	66	41	531	70	37
458	75	49	495	51	61	532	76	45
459	73	50	496	68	47	533	78	18
460	79	58	497	29	42	534	76	51
461	79	71	498	24	73	535	75	33
462	83	44	499	64	71	536	81	17
463	53	48	500	90	71	537	76	45
464	40	48	501	100	61	538	76	30
465	51	75	502	94	73	539	80	14
466	75	72	503	84	73	540	71	18
467	89	67	504	79	73	541	71	14
468	93	60	505	75	72	542	71	11
469	89	73	506	78	73	543	65	2
470	86	73	507	80	73	544	31	26
471	81	73	508	81	73	545	24	72
472	78	73	509	81	73	546	64	70

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
547	77	62	584	89	68	621	65	73
548	80	68	585	99	61	622	68	73
549	83	53	586	77	29	623	65	49
550	83	50	587	81	72	624	81	0
551	83	50	588	89	69	625	37	25
552	85	43	589	49	56	626	24	69
553	86	45	590	79	70	627	68	71
554	89	35	591	104	59	628	70	71
555	82	61	592	103	54	629	76	70
556	87	50	593	102	56	630	71	72
557	85	55	594	102	56	631	73	69
558	89	49	595	103	61	632	76	70
559	87	70	596	102	64	633	77	72
560	91	39	597	103	60	634	77	72
561	72	3	598	93	72	635	77	72
562	43	25	599	86	73	636	77	70
563	30	60	600	76	73	637	76	71
564	40	45	601	59	49	638	76	71
565	37	32	602	46	22	639	77	71
566	37	32	603	40	65	640	77	71
567	43	70	604	72	31	641	78	70
568	70	54	605	72	27	642	77	70
569	77	47	606	67	44	643	77	71
570	79	66	607	68	37	644	79	72
571	85	53	608	67	42	645	78	70
572	83	57	609	68	50	646	80	70
573	86	52	610	77	43	647	82	71
574	85	51	611	58	4	648	84	71
575	70	39	612	22	37	649	83	71
576	50	5	613	57	69	650	83	73
577	38	36	614	68	38	651	81	70
578	30	71	615	73	2	652	80	71
579	75	53	616	40	14	653	78	71
580	84	40	617	42	38	654	76	70
581	85	42	618	64	69	655	76	70
582	86	49	619	64	74	656	76	71
583	86	57	620	67	73	657	79	71

Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrī- zieni %	Norm. griezes moment %
658	78	71	695	101	69	732	103	30
659	81	70	696	100	69	733	103	44
660	83	72	697	102	71	734	102	40
661	84	71	698	102	71	735	103	43
662	86	71	699	102	69	736	103	41
663	87	71	700	102	71	737	102	46
664	92	72	701	102	68	738	103	39
665	91	72	702	100	69	739	102	41
666	90	71	703	102	70	740	103	41
667	90	71	704	102	68	741	102	38
668	91	71	705	102	70	742	103	39
669	90	70	706	102	72	743	102	46
670	90	72	707	102	68	744	104	46
671	91	71	708	102	69	745	103	49
672	90	71	709	100	68	746	102	45
673	90	71	710	102	71	747	103	42
674	92	72	711	101	64	748	103	46
675	93	69	712	102	69	749	103	38
676	90	70	713	102	69	750	102	48
677	93	72	714	101	69	751	103	35
678	91	70	715	102	64	752	102	48
679	89	71	716	102	69	753	103	49
680	91	71	717	102	68	754	102	48
681	90	71	718	102	70	755	102	46
682	90	71	719	102	69	756	103	47
683	92	71	720	102	70	757	102	49
684	91	71	721	102	70	758	102	42
685	93	71	722	102	62	759	102	52
686	93	68	723	104	38	760	102	57
687	98	68	724	104	15	761	102	55
688	98	67	725	102	24	762	102	61
689	100	69	726	102	45	763	102	61
690	99	68	727	102	47	764	102	58
691	100	71	728	104	40	765	103	58
692	99	68	729	101	52	766	102	59
693	100	69	730	103	32	767	102	54
694	102	72	731	102	50	768	102	63

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
769	102	61	806	105	94	843	80	26
770	103	55	807	105	100	844	80	26
771	102	60	808	105	98	845	81	25
772	102	72	809	105	95	846	80	21
773	103	56	810	105	96	847	81	20
774	102	55	811	105	92	848	83	21
775	102	67	812	104	97	849	83	15
776	103	56	813	100	85	850	83	12
777	84	42	814	94	74	851	83	9
778	48	7	815	87	62	852	83	8
779	48	6	816	81	50	853	83	7
780	48	6	817	81	46	854	83	6
781	48	7	818	80	39	855	83	6
782	48	6	819	80	32	856	83	6
783	48	7	820	81	28	857	83	6
784	67	21	821	80	26	858	83	6
785	105	59	822	80	23	859	76	5
786	105	96	823	80	23	860	49	8
787	105	74	824	80	20	861	51	7
788	105	66	825	81	19	862	51	20
789	105	62	826	80	18	863	78	52
790	105	66	827	81	17	864	80	38
791	89	41	828	80	20	865	81	33
792	52	5	829	81	24	866	83	29
793	48	5	830	81	21	867	83	22
794	48	7	831	80	26	868	83	16
795	48	5	832	80	24	869	83	12
796	48	6	833	80	23	870	83	9
797	48	4	834	80	22	871	83	8
798	52	6	835	81	21	872	83	7
799	51	5	836	81	24	873	83	6
800	51	6	837	81	24	874	83	6
801	51	6	838	81	22	875	83	6
802	52	5	839	81	22	876	83	6
803	52	5	840	81	21	877	83	6
804	57	44	841	81	31	878	59	4
805	98	90	842	81	27	879	50	5

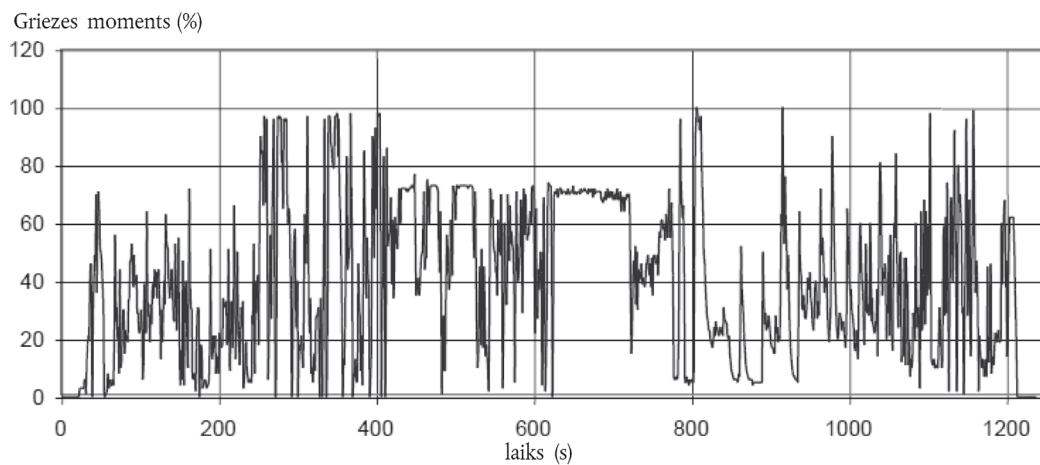
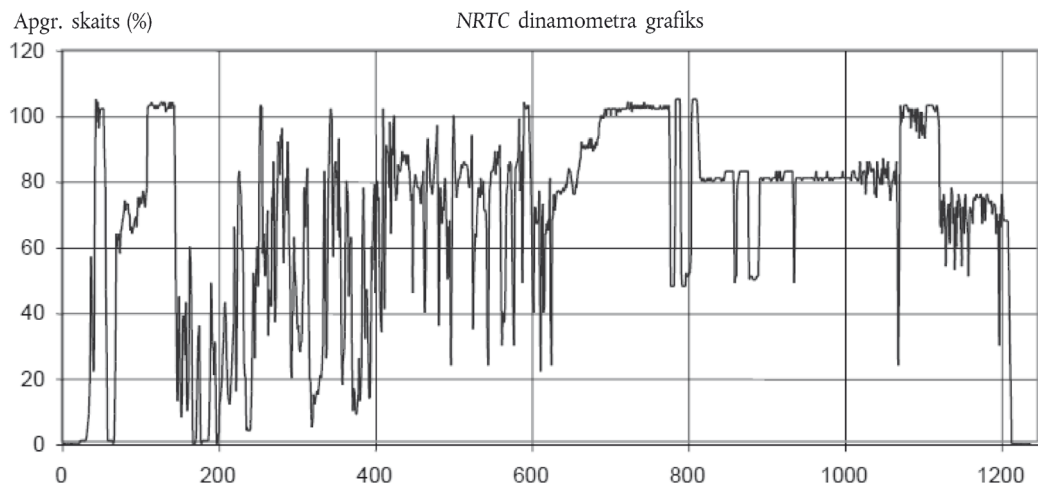
Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
880	51	5	917	81	73	954	81	26
881	51	5	918	83	53	955	81	23
882	51	5	919	80	76	956	81	27
883	50	5	920	81	61	957	81	38
884	50	5	921	80	50	958	81	40
885	50	5	922	81	37	959	81	39
886	50	5	923	82	49	960	81	27
887	50	5	924	83	37	961	81	33
888	51	5	925	83	25	962	80	28
889	51	5	926	83	17	963	81	34
890	51	5	927	83	13	964	83	72
891	63	50	928	83	10	965	81	49
892	81	34	929	83	8	966	81	51
893	81	25	930	83	7	967	80	55
894	81	29	931	83	7	968	81	48
895	81	23	932	83	6	969	81	36
896	80	24	933	83	6	970	81	39
897	81	24	934	83	6	971	81	38
898	81	28	935	71	5	972	80	41
899	81	27	936	49	24	973	81	30
900	81	22	937	69	64	974	81	23
901	81	19	938	81	50	975	81	19
902	81	17	939	81	43	976	81	25
903	81	17	940	81	42	977	81	29
904	81	17	941	81	31	978	83	47
905	81	15	942	81	30	979	81	90
906	80	15	943	81	35	980	81	75
907	80	28	944	81	28	981	80	60
908	81	22	945	81	27	982	81	48
909	81	24	946	80	27	983	81	41
910	81	19	947	81	31	984	81	30
911	81	21	948	81	41	985	80	24
912	81	20	949	81	41	986	81	20
913	83	26	950	81	37	987	81	21
914	80	63	951	81	43	988	81	29
915	80	59	952	81	34	989	81	29
916	83	100	953	81	31	990	81	27

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
991	81	23	1 028	79	51	1 065	79	49
992	81	25	1 029	86	26	1 066	83	50
993	81	26	1 030	82	34	1 067	86	12
994	81	22	1 031	84	25	1 068	64	14
995	81	20	1 032	86	23	1 069	24	14
996	81	17	1 033	85	22	1 070	49	21
997	81	23	1 034	83	26	1 071	77	48
998	83	65	1 035	83	25	1 072	103	11
999	81	54	1 036	83	37	1 073	98	48
1 000	81	50	1 037	84	14	1 074	101	34
1 001	81	41	1 038	83	39	1 075	99	39
1 002	81	35	1 039	76	70	1 076	103	11
1 003	81	37	1 040	78	81	1 077	103	19
1 004	81	29	1 041	75	71	1 078	103	7
1 005	81	28	1 042	86	47	1 079	103	13
1 006	81	24	1 043	83	35	1 080	103	10
1 007	81	19	1 044	81	43	1 081	102	13
1 008	81	16	1 045	81	41	1 082	101	29
1 009	80	16	1 046	79	46	1 083	102	25
1 010	83	23	1 047	80	44	1 084	102	20
1 011	83	17	1 048	84	20	1 085	96	60
1 012	83	13	1 049	79	31	1 086	99	38
1 013	83	27	1 050	87	29	1 087	102	24
1 014	81	58	1 051	82	49	1 088	100	31
1 015	81	60	1 052	84	21	1 089	100	28
1 016	81	46	1 053	82	56	1 090	98	3
1 017	80	41	1 054	81	30	1 091	102	26
1 018	80	36	1 055	85	21	1 092	95	64
1 019	81	26	1 056	86	16	1 093	102	23
1 020	86	18	1 057	79	52	1 094	102	25
1 021	82	35	1 058	78	60	1 095	98	42
1 022	79	53	1 059	74	55	1 096	93	68
1 023	82	30	1 060	78	84	1 097	101	25
1 024	83	29	1 061	80	54	1 098	95	64
1 025	83	32	1 062	80	35	1 099	101	35
1 026	83	28	1 063	82	24	1 100	94	59
1 027	76	60	1 064	83	43	1 101	97	37

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
1 102	97	60	1 139	67	80	1 176	67	45
1 103	93	98	1 140	70	67	1 177	75	13
1 104	98	53	1 141	53	70	1 178	75	12
1 105	103	13	1 142	72	65	1 179	73	21
1 106	103	11	1 143	60	57	1 180	68	46
1 107	103	11	1 144	74	29	1 181	74	8
1 108	103	13	1 145	69	31	1 182	76	11
1 109	103	10	1 146	76	1	1 183	76	14
1 110	103	10	1 147	74	22	1 184	74	11
1 111	103	11	1 148	72	52	1 185	74	18
1 112	103	10	1 149	62	96	1 186	73	22
1 113	103	10	1 150	54	72	1 187	74	20
1 114	102	18	1 151	72	28	1 188	74	19
1 115	102	31	1 152	72	35	1 189	70	22
1 116	101	24	1 153	64	68	1 190	71	23
1 117	102	19	1 154	74	27	1 191	73	19
1 118	103	10	1 155	76	14	1 192	73	19
1 119	102	12	1 156	69	38	1 193	72	20
1 120	99	56	1 157	66	59	1 194	64	60
1 121	96	59	1 158	64	99	1 195	70	39
1 122	74	28	1 159	51	86	1 196	66	56
1 123	66	62	1 160	70	53	1 197	68	64
1 124	74	29	1 161	72	36	1 198	30	68
1 125	64	74	1 162	71	47	1 199	70	38
1 126	69	40	1 163	70	42	1 200	66	47
1 127	76	2	1 164	67	34	1 201	76	14
1 128	72	29	1 165	74	2	1 202	74	18
1 129	66	65	1 166	75	21	1 203	69	46
1 130	54	69	1 167	74	15	1 204	68	62
1 131	69	56	1 168	75	13	1 205	68	62
1 132	69	40	1 169	76	10	1 206	68	62
1 133	73	54	1 170	75	13	1 207	68	62
1 134	63	92	1 171	75	10	1 208	68	62
1 135	61	67	1 172	75	7	1 209	68	62
1 136	72	42	1 173	75	13	1 210	54	50
1 137	78	2	1 174	76	8	1 211	41	37
1 138	76	34	1 175	76	7	1 212	27	25

Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %	Laiks s	Norm. Apgrie- zieni %	Norm. griezes moment %
1 213	14	12	1 222	0	0	1 231	0	0
1 214	0	0	1 223	0	0	1 232	0	0
1 215	0	0	1 224	0	0	1 233	0	0
1 216	0	0	1 225	0	0	1 234	0	0
1 217	0	0	1 226	0	0	1 235	0	0
1 218	0	0	1 227	0	0	1 236	0	0
1 219	0	0	1 228	0	0	1 237	0	0
1 220	0	0	1 229	0	0	1 238	0	0
1 221	0	0	1 230	0	0			

Turpmāk ir sniegts grafisks NRTC dinamometra grafika attēlojums.



6. PIELIKUMS

Apstiprinājuma testiem un ražojumu atbilstības pārbaudei noteiktās standartdegvielas tehniskie parametri ⁽¹⁾

1. tabula

Jaudas diapazoniem no D līdz G

	Robežvērtības un vienības ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Testa metode
Cetānskaitlis ⁽⁴⁾	ne mazāk kā 45 ⁽⁷⁾ ne vairāk kā 50	ISO 2719
Blīvums 15 °C temperatūrā	ne mazāk kā 835 kg/m ³ ne vairāk kā 845 kg/m ³ ⁽¹⁰⁾	ISO 3675, ASTM D4052
Destilācija ⁽³⁾ 95 % punkts	ne vairāk kā 370 °C	ISO 3405
Viskozitāte 40 °C temperatūrā	ne mazāk kā 2,5 mm ² /s ne vairāk kā 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Sēra saturs	ne mazāk kā 0,1 % masa ⁽⁹⁾ ne vairāk kā 0,2 % masa ⁽⁸⁾	ISO 8754, EN 24260
Uzliesmošanas punkts	ne mazāk kā 55 °C	ISO 2719
CFPP	ne mazāk kā - ne vairāk kā + 5 °C	EN 116
Vara korozija	Ne vairāk kā 1	ISO 2160
Konradsona oglekļa atlikums (10 % DR)	ne vairāk kā 0,3 % masa	ISO 10370
Pelnu saturs	ne vairāk kā 0,01 % masa	ASTM D482 ⁽¹¹⁾
Ūdens saturs	ne vairāk kā 0,05 % masa	ASTM D95, D1744
(Stipras skābes) neitralizācijas skaitlis	ne mazāk kā 0,20 mg KOH/g	
Oksidācijas noturība ⁽⁵⁾	ne vairāk kā 2,5 mg/100 ml	ASTM D2274
Piedevas ⁽⁶⁾		

⁽¹⁾ Ja jāaprēķina motora vai transportlīdzekļa siltumefektivitāte, degvielas siltumspēju var aprēķināt, izmantojot šādu formulu:

$$\text{Īpatnējā enerģija (siltumspēja) (lietderīgā) MJ/kg} = (46,423 - 8,792 d^2 + 3,170 d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,420 s - 2,499 x$$
kur:

d ir blīvums pie 15 °C,
x ir attiecība pret ūdens masu (%/100),
y ir attiecība pret pelnu masu (%/100),
s ir attiecība pret sēra masu (%/100).

⁽²⁾ Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, ir piemēroti ASTM D3244 "Naftas ražošanas kvalitātes apstrīdēšanas pamata noteikšana", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība).

Neatkarīgi no šā noteikuma, kas ir vajadzīgs statistikas nolūkā, degvielas ražotājam tomēr būtu jācenšas nodrošināt nulles vērtību, ja noteiktā augšējā robeža ir 2R, un vidējo vērtību, ja ir noteikta augšējā un apakšējā robeža. Lai noskaidrotu, vai degviela atbilst specifikācijas prasībām, piemēro ASTM D3244 noteikumus.

⁽³⁾ Norādītie cipari parāda iztvaicētos daudzumus (atgūtais procentuālais daudzums + zaudētais procentuālais daudzums).

⁽⁴⁾ Cetānskaitlim noteiktais diapazons nav saskaņā ar prasību par 4R minimālo diapazonu. Tomēr, ja rodas domstarpības starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju, tad šādu domstarpību atrisināšanai var izmantot ASTM D3244 noteikumus, ja vienreizējās noteikšanas vietā izdara pietiekami daudz atkārtotu mērījumu, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

⁽⁵⁾ Pat ja oksidācijas noturību kontrolē, ir sagaidāms, ka uzglabāšanas laiks būs ierobežots. Attiecībā uz glabāšanas apstākļiem un glabāšanas laiku ieteikumus sniedz piegādātājs.

⁽¹⁾ Ņemot vērā tirgus attīstības tendences, var pārskatīt visus degvielas raksturlielumus un robežvērtības.

(6) Šīs degvielas pamatā jābūt tiešajai destilācijai un komponentiem, kas iegūti tikai ogļūdeņraža destilāta krekā; ir pieļaujama attīrīšana no sēra. Tās sastāvā nedrīkst būt nekādas metālu piedevas vai piedevas, kas palielina cetānskaitli.

(7) Ir pieļaujamas zemākas vērtības; šādā gadījumā testa protokolā ir jānorāda standartdegvielas cetānskaitlis.

(8) Ir pieļaujamas lielākas vērtības; šādā gadījumā testa protokolā ir jānorāda sēra saturs standartdegvielā.

(9) Regulāri pārskata, ņemot vērā tirgus tendences. Lai saņemtu sākotnējo apstiprinājumu motoram, pēc pieteikuma iesniedzēja lūguma pieļaujamais nominālais sēra saturs ir 0,05 masas % (minimālais ir 0,03 masas %), un šādā gadījumā izmērītā cieto daļiņu koncentrācija ir jākorrigē uz augšu līdz vidējai vērtībai, kas nomināli noteikta atkarībā no sēra satura degvielā (0,15 masas %), izmantojot šādu formulu:

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)]$$

kur:

PT_{adj} = koriģētā PT vērtība (g/kWh);

PT = izmērītā cieto daļiņu īpašā svērtā emisiju vērtība (g/kWh);

SFC = svērtais īpašais degvielas patēriņš (g/kWh), ko aprēķina ar formulu, kas dota turpmāk tekstā;

NSLF = sēra satura masas daļas nominālās specifikācijas vidējais aritmētiskais (t. i., 0,15 %/100);

FSF = degvielas sēra satura masas daļa (%/100). Vienādojums, ar ko aprēķina svērto īpašo degvielas patēriņu:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i} \quad \text{where: } P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

Lai veiktu ražojumu atbilstības pārbaudes saskaņā ar 7.4.2. punktu, ir jāizpilda prasības, izmantojot standartdegvielu ar tādu sēra saturu, kas atbilst minimālajai un maksimālajai robežvērtībai, proti, 0,1/0,2 masas %.

(10) Ir pieļaujamas lielākas vērtības līdz 855 kg/m³; šādā gadījumā testa protokolā ir jānorāda izmantotās standartdegvielas blīvums. Lai veiktu ražojumu atbilstības pārbaudes saskaņā ar 7.4.2. punktu, ir jāizpilda prasības, izmantojot standartdegvielu ar blīvumu, kas atbilst minimālajai/maksimālajai robežvērtībai — 835/845 kg/m³.

(11) Aizstāj ar EN/ISO 6245; stājas spēkā no ieviešanas dienas.

2. tabula

Jaudas diapazoniem no H līdz K

Parametrs	Vienība	Robežas ⁽¹⁾		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Cetānskaitlis ⁽²⁾		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Blīvums 15 °C temperatūrā	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Destilācija:				
50 procentpunkti	°C	245	—	EN-ISO 3405
95 procentpunkti	°C	345	350	EN-ISO 3405
— galīgās viršanas punkts	°C	—	370	EN-ISO 3405
Uzliesmošanas punkts	°C	55	—	EN 22719
CFPP	°C	—	– 5	EN 116
Viskozitāte 40 °C temperatūrā	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Sēra saturs ⁽³⁾	mg/kg	—	300	ASTM D 5453
Vara korozija		—	1. klase	EN-ISO 2160
Konradsona skaitlis (10 % dest. atlikums)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Pelnu saturs	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245

Parametrs	Vienība	Robežas ⁽¹⁾		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Ūdens saturs	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937
(Stipras skābes) neitralizācijas skaitlis	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 5453
Oksidācijas noturība ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

⁽¹⁾ Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, ir piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un piemērošana, kas attiecas uz testa metodēm", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība).

Neraugoties uz šo pasākumu, kas nepieciešams tehniskiem mērķiem, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtību, ja noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējo vērtību gadījumos, kad ir dotas maksimālās un minimālās robežvērtības. Vajadzības gadījumā jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidro, piemērojot standarta ISO 4259 noteikumus.

⁽²⁾ Cetānskaitļa diapazons neatbilst 4R minimālā diapazona prasībām. Tomēr, ja rodas domstarpības starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju, tad šādu domstarpību atrisināšanai var izmantot ISO 4259 noteikumus, ja vienreizējas noteikšanas vietā izdara pietiekami daudz atkārtotu mērījumu, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

⁽³⁾ Jānorāda faktiskais sēra saturs degvielā, ko lietoja testā.

⁽⁴⁾ Pat ja oksidācijas noturību kontrolē, ir sagaidāms, ka uzglabāšanas laiks būs ierobežots. Attiecībā uz glabāšanas apstākļiem un glabāšanas laiku ieteikumus sniedz piegādātājs.

3. tabula

Jaudas diapazoniem no L līdz P, kā arī Q un R

Parametrs	Vienība	Robežas ⁽¹⁾		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Cetānskaitlis ⁽²⁾			54,0	EN-ISO 5165
Blīvums 15 °C temperatūrā	kg/m ³	833	865	EN-ISO 3675
Destilācija:				
50 procentpunkti	°C	245	—	EN-ISO 3405
95 procentpunkti	°C	345	350	EN-ISO 3405
— galīgās viršanas punkts	°C	—	370	EN-ISO 3405
Uzliesmošanas punkts	°C	55	—	EN 22719
CFPP	°C	—	– 5	EN 116
Viskozitāte 40 °C temperatūrā	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Sēra saturs ⁽³⁾	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Vara korozija		—	1. klase	EN-ISO 2160
Konradsona skaitlis (10 % dest. atlikums)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Pelnu saturs	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Ūdens saturs	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937

Parametrs	Vienība	Robežas ⁽¹⁾		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
(Stipras skābes) neitralizācijas skaitlis	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 5453
Oksidācijas noturība ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Elļots spēja (HFRR nolietojuma izpētes diametrs 60 °C temp.)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
FAME	aizliegts			

⁽¹⁾ Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, ir piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un piemērošana, kas attiecas uz testa metodēm", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība).

Neraugoties uz šo pasākumu, kas nepieciešams tehniskiem mērķiem, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtību, ja noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējo vērtību gadījumos, kad ir dotas maksimālās un minimālās robežvērtības. Vajadzības gadījumā jāatbild uz jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidrojot standarta ISO 4259 noteikumus.

⁽²⁾ Cetānskaitļa diapazons neatbilst 4R minimālā diapazona prasībām. Tomēr, ja rodas domstarpības starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju, tad šādu domstarpību atrisināšanai var izmantot ISO 4259 noteikumus, ja vienreizējas noteikšanas vietā izdara pietiekami daudz atkārtotu mērījumu, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

⁽³⁾ Jānorāda faktiskais sēra saturs degvielā, ko lietoja 1. testā.

⁽⁴⁾ Pat ja oksidācijas noturība tiek kontrolēta, pieņem, ka glabāšanas laiks būs ierobežots. Par glabāšanas apstākļiem un lietošanas laiku jākonsultējas ar piegādātāju.

7. PIELIKUMS

IEKĀRTU UN PAPILDIEKĀRTU UZSTĀDĪŠANAS PRASĪBAS

Nr.	Iekārtas un papildiekārtas	Uzstādīšana emisiju testa vajadzībām
1.	Ieplūdes sistēma Ieplūdes kolektors Kartera emisijas kontroles sistēma Gaisa plūsmas mērītājs Gaisa filtrs Ieplūdes klusinātājs Ieplūdes kolektora sasilšanas ierīce	Jā Jā Jā Jā ^(a) Jā ^(a) Jā, standarta produkcijas iekārta. Ja iespējams, iestata vislabvēlīgākajā stāvoklī.
2.	Izplūdes gāzu sistēma Izplūdes gāzu pēcapstrāde Izplūdes kolektors Savienotājscaurules Trokšņa slāpētājs Izpūtējscaurule Izplūdes bremzes Uzpūtes iekārta	Jā Jā Jā ^(b) Jā ^(b) Jā ^(b) Nē ^(c) Jā
3.	Degvielas padeves sūknis	Jā ^(d)
4.	Degvielas iesmidzināšanas ierīce Priekšfiltrs Filtrs Sūknis Augsta spiediena caurule Iesmidzinātājs Elektroniskā kontroles vienība, sensori utt. Regulatora/kontroles sistēma Automātiska pilnas slodzes apturēšanas ierīce kontroles zobratam atkarībā no atmosfēras apstākļiem	Jā Jā Jā Jā Jā Jā Jā Jā
5.	Šķidrums dzesēšanas iekārta Radiators Ventilators Ventilatora slēgs Ūdensstrūklas sūknis Termostats	Nē Nē Nē Jā ^(e) Jā ^(f)
6.	Gaisa dzesēšanas sistēma Slēgs Ventilators vai pūtējs Temperatūras regulēšanas ierīce	Nē ^(g) Nē ^(g) Nē

Nr.	Iekārtas un papildiekārtas	Uzstādīšana emisiju testa vajadzībām
7.	Elektroiekārtas Ģenerators	Jā ^(h)
8.	Uzpūtes aprīkojums Kompresors, kuru darbina motors tiešā veidā un/vai izplūdes gāzes Uzpūtes gaisa dzesētājs Dzesētāja sūkņi vai ventilators (motora darbināts) Dzesētāja plūsmas kontrolierīce	Jā Jā ^(e) , ^(f) Nē ^(e) Jā
9.	Papildu testgultnes ventilators	Jā, ja vajadzīgs
10.	Pretpiesārņojuma iekārta	Jā
11.	Iedarbināšanas iekārta	Jā, vai testgultnes aprīkojums ⁽ⁱ⁾
12.	Smēreļu sūkņi	Jā
13.	Konkrētas papildiekārtas, kuras ir saistītas ar iekārtas darbību un kuras var uzstādīt motoram, testa veikšanas laikā noņem. Piemēram, šādas palīgierīces (saraksts nav pilnīgs): i) bremžu gaisa kompresors; ii) stūres pastiprinātāja kompresors; iii) balstiekārtas kompresors; iv) gaisa kondicionēšanas sistēma.	Nē

^(a) Visu ieplūdes sistēmu, kāda nepieciešama paredzētajai izmantošanai, uzstāda šādos gadījumos:

- i) ja pastāv risks, ka tiks būtiski ietekmēta motora jauda;
- ii) ja to pieprasa ražotājs.

Citos gadījumos var izmantot līdzvērtīgu sistēmu, pārliecinoties, ka ieplūdes spiediens neatšķiras vairāk kā par 100 Pa no augšējās robežvērtības, ko ražotājs noteicis tīram gaisa filtram.

^(b) Visu izplūdes sistēmu, kāda nepieciešama paredzētajai izmantošanai, uzstāda šādos gadījumos:

- i) ja pastāv risks, ka tiks būtiski ietekmēta motora jauda;
- ii) ja to pieprasa ražotājs.

Citos gadījumos var uzstādīt līdzvērtīgu sistēmu ar noteikumu, ka izmērītais spiediens neatšķiras no ražotāja noteiktās augšējās robežvērtības vairāk kā par 1 000 Pa.

^(c) Ja izplūdes bremzes ir iebūvētas motorā, droselēvārstu fiksē pilnīgi atvērtā stāvoklī.

^(d) Ja nepieciešams, degvielas padeves spiedienu var regulēt, lai panāktu atbilstību spiediena vērtībām konkrētajā motora izmantojumā (jo īpaši, ja izmanto "degvielas atpakaļpadeves" sistēmu).

^(e) Dzesētāja cirkulāciju rada tikai ar motora ūdens sūkni. Šķidruma dzesēšanu var panākt ar ārējo cirkulāciju, bet šīs ārējās cirkulācijas spiediena zudumiem un spiedienam sūkņa ieplūdē pamatā jāpaliek tādiem pašiem kā motora dzesēšanas sistēmā.

^(f) Termostatu var iestatīt pilnīgi atvērtā pozīcijā.

^(g) Gadījumos, kad testa motoram uzstādīts dzesinātāja ventilators vai pūtējs, rezultātiem pieskaita tā patērēto jaudu, izņemot ar gaisu dzesinātu motoru dzesēšanas ventilatorus, kas uzstādīti tieši uz kloķvārpstas. Ventilatora vai pūtēja jaudu nosaka pie tāda apgriezienu skaita, ar kādu veic testu, vai arī veic aprēķinus, izmantojot standarta raksturlielumus vai īstenojot praktiskus izmēģinājumus.

^(h) Minimālā ģenerators jauda — ģenerators elektrisko jaudu ierobežo līdz līmenim, kas nepieciešams to detaļu darbībai, kuras ir obligāti vajadzīgas motora darbībai. Ja nepieciešams akumulatora savienojums, izmanto pilnīgi uzlādētu akumulatoru labā stāvoklī.

⁽ⁱ⁾ Turbopūtes gaisa dzesētus motorus testē ar turbopūtes gaisa dzesēšanu, izmantojot šķidrumdziesi vai gaisdziesi, bet, ja ražotājs vēlas, gaisdziesi var aizstāt ar testu stenda sistēmu. Jebkurā gadījumā jaudu pie katra apgriezienu skaita mēra pie motora gaisa maksimālā spiediena krituma un minimālā temperatūras krituma, ko norādījis ražotājs, turbopūtes gaisa dzesētājā uz izmēģinājumu stenda sistēmas.

^(j) Elektrisko vai cita veida iedarbināšanas sistēmu jaudu iegūst testa stendā.

8. PIELIKUMS

ILGIZTURĪBAS PRASĪBAS

1. KOMPRESIJAIZDEDES MOTORA ILGIZTURĪBAS PĀRBAUDE ATTIECĪBĀ UZ H LĪDZ P JAUDAS DIAPAZONU

Šis pielikums attiecas tikai uz kompresijaizdedzes motoriņiem H līdz P jaudas diapazonam.

1.1. Ražotāji nosaka pasliktināšanās koeficienta (DF) vērtību attiecībā uz katru reglamentēto piesārņotāju visām motoru saimēm ar jaudas diapazonu no H līdz P. Šādu DF izmanto tipa apstiprinājumam un ražošanas līnijas testēšanai.

1.1.1. Testu DF noteikšanai veic turpmāk izklāstītajā veidā.

1.1.1.1. Ražotājs veic ilgizturības testus, lai apkopotu motora darba stundas saskaņā ar testa grafiku, kas ir izraudzīts, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai atspoguļotu ekspluatācijā esošā motora darbību attiecībā uz emisiju īpašību pasliktināšanās raksturošanu. Ilgizturības testa laiks parasti atbilst vismaz ceturtajai daļai no emisijas ilgizturības laika (EDP).

Ekspluatācijas stundas var uzkrāt, ļaujot motoram darboties ar dinamometru aprīkotā izmēģinājuma stendā vai faktiskā darba apstākļos. Paātrinātos ilgizturības testus var veikt tad, ja ekspluatācijas stundu uzkrāšanu veic ar lielāku noslodzi nekā faktiskā darba apstākļos. Paātrinājuma koeficientu, kas saista motora ilgizturības testā noteikto stundu skaitu un tam atbilstīgās emisijas ilgizturības stundu skaitu, nosaka motora ražotājs, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

Ilgizturības testa gaitā nedrīkst veikt pret emisiju jutīgu konstrukcijas elementu apkopi vai nomaiņu, izņemot parastos apkopes darbus, ko iesaka ražotājs.

Testa motoru, apakšsistēmas vai konstrukcijas elementus, ko izmantos, lai noteiktu gāzu emisiju DF motoru saimei vai motoru saimēm, kurās pielietota līdzvērtīga emisijas kontroles sistēmas tehnoloģija, izvēlas motora ražotājs, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Izvēles kritērijs ir tāds, ka testa motors reprezentē ar emisiju saistītā pasliktinājuma raksturlielumus motoru saimē, kurā izmantos testā iegūtās DF vērtības, lai saņemtu tipa apstiprinājumu. Motorus, kam ir atšķirīgs cilindra diametrs un virzuļa gājiens, atšķirīga konfigurācija, atšķirīga gaisa vai degvielas padeves sistēma, var uzskatīt par līdzvērtīgiem attiecībā uz ar emisiju saistītā pasliktinājuma raksturlielumiem tad, ja tam ir pietiekams tehniskais pamatojums.

DF vērtības, kuras ieguvusi cits ražotājs, var izmantot, ja ir pietiekams pamatojums tam, lai attiecībā uz pasliktinājumu, kas saistīts ar emisiju, atzītu izmantoto tehnoloģiju līdzvērtīgumu, un ja ir pierādījumi tam, ka attiecīgie testi ir veikti saskaņā ar paredzētajām prasībām.

Testa motoram emisijas testus veic saskaņā ar šajos noteikumos paredzēto procedūru pēc motora sākotnējās darbināšanas, bet pirms ekspluatācijas stundu uzkrāšanas testa, kā arī pēc ilgizturības testa beigām. Emisijas testus ar noteiktu regularitāti var veikt arī ekspluatācijas stundu uzkrāšanas testa gaitā un izmantot pasliktinājuma tendences noteikšanā.

1.1.1.2. Tipa apstiprinātajās iestādes pārstāvjiem nav jābūt klāt ekspluatācijas stundu uzkrāšanas testos vai emisiju testos, ko veic, lai noteiktu pasliktinājumu.

1.1.1.3. DF vērtību noteikšana ilgizturības testos

Saskaitāmo DF nosaka kā vērtību, ko iegūst, EDP sākumā noteikto emisijas vērtību atņemot no noteiktās emisiju vērtības, kurai ir jāatspoguļo emisiju veikspēja EDP beigās.

Reizināmo DF nosaka kā EDP beigās noteiktā emisijas līmeņa dalījumu ar EDP sākumā noteikto emisijas vērtību.

Attiecībā uz katru reglamentēto piesārņotāju nosaka atsevišķu DF vērtību. Nosakot DF vērtību $\text{NO}_x + \text{HC}$ standartam, saskaitāmā DF gadījumā to dara, par pamatu ņemot piesārņotāju summu neatkarīgi no tā, ka ar vienu piesārņotāju saistīts negatīvs pasliktinājums var nekompensēt ar otru piesārņotāju saistīto pasliktinājumu. Reizināmā $\text{NO}_x + \text{HC}$ DF gadījumā atsevišķi nosaka HC un NO_x atbilstīgo DF un atsevišķi aprēķina emisijas līmeņa pasliktināšanos saskaņā ar emisijas testa rezultātiem, un pēc tam iegūtās NO_x un HC pasliktinājuma vērtības apvieno, lai šādi noteiktu to, vai normas ir ievērotas.

Ja testēšanu neveic pilnai EDP, tad emisijas vērtības EDP beigās nosaka, testa periodā noteikto emisijas pasliktinājuma tendenci ekstrapolējot līdz pilnai EDP.

Ja emisijas testa rezultāti ar noteiktu regularitāti ir reģistrēti ekspluatācijas stundu uzkrāšanas testa gaitā, mērot ilgizturību, tad, lai noteiktu emisijas līmeni EDP beigās, izmanto parastos statistikas datu apstrādes paņēmienus, kuru pamatā ir laba prakse; galīgo emisijas vērtību noteikšanā var izmantot statistiskā nozīmīguma testu.

Ja aprēķinos iegūst vērtību, kas ir mazāka par 1,00 reizināmā DF gadījumā vai mazāka par 0,00 saskaitāmā DF gadījumā, tad par DF vērtību pieņem attiecīgi 1,0 vai 0,00.

- 1.1.1.4. Ar tipa apstiprinātās iestādes apstiprinājumu ražotājs var izmantot DF vērtības, kas iegūtas ilgizturības testos, kurus veic, lai noteiktu DF vērtības tādu kompresijaizdedzes motoru tipa apstiprinājumam, kas paredzēti smagajiem autoceļu transportlīdzekļiem. To atļauj tad, ja pastāv tehniska līdzvērtība starp testā izmantoto autoceļu transportlīdzekļa motoru un visurgājējas tehnikas motoru saimēm, uz kuru tipa apstiprinājumu attiecinā minētās DF vērtības. DF vērtības, ko atvasina no autoceļu transportlīdzekļa motora emisijas ilgizturības testa rezultātiem, jāaprēķina, pamatojoties uz 3. punktā noteiktajām EDP vērtībām.
- 1.1.1.5. Ja attiecībā uz motoru saimi izmanto noteiktu tehnoloģiju, tad testēšanas vietā var izmantot analīzi, kas balstīta uz labu inženiertehnisko praksi, lai ar tipa apstiprinātās iestādes apstiprinājumu noteiktu pasliktinājuma koeficientu minētajai motoru saimei.
- 1.2. Ar DF saistītas informācijas norādīšana tipa apstiprinājuma pieteikumā
- 1.2.1. Saskaitāmos DF katram piesārņotājam atsevišķi norāda tipa apstiprinājuma pieteikumā par tādu kompresijaizdedzes motoru saimi, kuros neizmanto nekādas pēcapstrādes ierīces.
- 1.2.2. Reizināmos DF katram piesārņotājam atsevišķi norāda tipa apstiprinājuma pieteikumā par tādu kompresijaizdedzes motoru saimi, kuros izmanto pēcapstrādes ierīci.
- 1.2.3. Ražotājs pēc tipa apstiprinātās iestādes pieprasījuma sniedz DF vērtības pamatojošu informāciju. Parasti tā ietver emisijas testu rezultātus, ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, tehniskās apkopes procedūras, kā arī — attiecīgā gadījumā — informāciju, ar ko pamato inženiertehniskos atzinumus par tehnoloģisko līdzvērtīgumu.
2. KOMPRESIJAIZDEDES MOTORA ILGIZTURĪBAS PĀRBAUDE ATTIECĪBĀ UZ Q LĪDZ R JAUDAS DIAPAZONU
- 2.1. Vispārīgi
- 2.1.1. Šis punkts attiecas uz kompresijaizdedzes motoriem ar jaudas diapazonu no Q līdz R. Pēc ražotāja pieprasījuma kā alternatīvu šā pielikuma 1. punktam šo punktu var piemērot arī kompresijaizdedzes motoriem ar jaudas diapazonu no H līdz P.
- 2.1.2. Šajā 2. punktā noteiktas procedūras to motoru atlasei, kurus paredzēts testēt saskaņā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, lai noteiktu pasliktināšanās koeficientus IV posma motoru tipa apstiprināšanai un veiktu ražošanas atbilstības novērtējumus. Šos pasliktināšanās koeficientus saskaņā ar 2.4.7. punkta prasībām piemēro emisijai, ko mēra saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikumu.
- 2.1.3. Apstiprinātās iestādes pārstāvjiem nav jābūt klāt ekspluatācijas stundu uzkrāšanas vai emisijas testos, ko veic, lai noteiktu pasliktinājumu.
- 2.1.4. Šajā 2. punktā arī noteikta ar emisiju saistītā un ar emisiju nesaistītā tehniskā apkope, kas būtu jāveic vai ko var veikt motoriem saskaņā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku. Šāda tehniskā apkope atbilst ekspluatācijā esošu motoru apkopei, un par to paziņo jaunu motoru īpašniekiem.
- 2.1.5. Pēc ražotāja pieprasījuma tipa apstiprinātāja iestāde var atļaut izmantot pasliktināšanās koeficientus, kas noteikti, izmantojot alternatīvas procedūras tām, kuras norādītas no 2.4.1. līdz 2.4.5. punktam. Šajā gadījumā ražotājam jāsniedz apstiprinātājai iestādei pārliecināši pierādījumi, ka izmantotās alternatīvās procedūras nav mazāk stingras nekā tās, kas ietvertas 2.4.1.–2.4.5. punktā.
- 2.2. Rezervēts
- 2.3. Motoru atlase pasliktināšanās koeficientu noteikšanai emisijas ilgizturības periodam
- 2.3.1. Motorus atlasa no motoru saimes, kas noteikta šo noteikumu 1.B pielikumā emisijas testēšanai, lai noteiktu pasliktināšanās koeficientus emisijas ilgizturības periodam.

- 2.3.2. Motorus no dažādām motoru saimēm var tālāk apvienot saimēs, pamatojoties uz izmantoto izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas veidu. Lai motorus, kuru cilindru konfigurācija ir atšķirīga, bet kuriem ir tādas pašas tehniskās specifikācijas un uzstādīšanas veids izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmās, iekļautu tajā pašā motora pēcapstrādes sistēmu saimē, ražotājs apstiprinātājai iestādei iesniedz datus, kas apliecina, ka šo motoru sistēmu darbības rezultāti attiecībā uz emisijas samazināšanu ir līdzīgi.
- 2.3.3. Motoru ražotājs izvēlas vienu motoru, kas raksturo motoru pēcapstrādes sistēmas saimi, kura noteikta saskaņā ar 2.3.2. punktu, lai veiktu testēšanu 2.4.2. punktā dotajā ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā, un par to paziņo tipa apstiprinātājai iestādei pirms jebkādu testu uzsākšanas.
- 2.3.3.1. Ja tipa apstiprinātāja iestāde pieņem lēmumu, ka motoru pēcapstrādes sistēmas saimē lielāko emisiju var labāk raksturot cits motors, tad testa motoru kopīgi izvēlas tipa apstiprinātāja iestāde un motora ražotājs.
- 2.4. Pasliktināšanās koeficientu noteikšana emisijas ilgzturības periodam
- 2.4.1. Vispārīgi
- Pasliktināšanās koeficientus, kas piemērojami motoru pēcapstrādes sistēmas saimei, izstrādā no izraudzītajiem motoriem, pamatojoties uz ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, kas ietver periodisku gāzu un daļiņu emisijas pārbaudi NRSC un NRTC testos.
- 2.4.2. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiks
- Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikus pēc ražotāja izvēles var īstenot, darbinot ar izvēlēto motoru aprīkotu tehniku saskaņā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku vai darbinot izvēlēto motoru saskaņā ar "dinamometra ekspluatācijas stundu" uzkrāšanas grafiku.
- 2.4.2.1. Ekspluatācija un dinamometra ekspluatācijas stundu uzkrāšana
- 2.4.2.1.1. Ražotājs nosaka ekspluatācijas ilguma uzkrāšanas veidu, kā arī vecošanas ciklu motoriem atbilstīgi labai inženiertehniskajai praksei.
- 2.4.2.1.2. Ražotājs nosaka testa punktus, kuros NRTC un NRSC siltās palaišanas ciklā tiks mērīta gāzveida un daļiņu emisija. Minimālais testa punktu skaits ir trīs: viens ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā, otrs aptuveni tā vidū un trešais — tā beigās.
- 2.4.2.1.3. Atbilstoši 2.4.5.2. punktam aprēķinātās emisijas vērtības emisijas ilgzturības perioda sākuma punktā un beigu punktā ir intervālā starp robežvērtībām, kas piemērojamas motora saimei, taču atsevišķi emisijas rezultāti no testa punktiem var pārsniegt šīs robežvērtības.
- 2.4.2.1.4. Pēc ražotāja pieprasījuma un ar tipa apstiprinātājas iestādes piekrišanu katrā testa punktā veic tikai vienu testa ciklu (NRTC vai NRSC siltās palaišanas ciklā), otru testa ciklu veicot tikai ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un beigās.
- 2.4.2.1.5. Motoru ar nemainīgu apgriezienu skaitu gadījumā motoriem veic tikai NRSC testa ciklu katrā testa punktā.
- 2.4.2.1.6. Dažādām motoru pēcapstrādes sistēmu saimēm ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiki var atšķirties.
- 2.4.2.1.7. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiki var būt īsāki nekā emisijas ilgzturības periods, taču nedrīkst būt īsāki par vismaz vienu ceturtdaļu no attiecīgā emisijas ilgzturības perioda, kas norādīts šā pielikuma 3. punktā.
- 2.4.2.1.8. Ir atļauts veikt paātrinātu vecināšanu, koriģējot ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku uz degvielas patēriņa pamata. Koriģēšanu veic, balstoties uz attiecību starp normālu degvielas patēriņu ekspluatācijas laikā un degvielas patēriņu vecošanas ciklā, taču degvielas patēriņš vecošanas ciklā nedrīkst pārsniegt normālo degvielas patēriņu ekspluatācijas laikā vairāk kā par 30 %.
- 2.4.2.1.9. Pēc ražotāja pieprasījuma un vienojoties ar tipa apstiprinātāju iestādi var atļaut izmantot paātrinātas vecināšanas alternatīvas metodes.
- 2.4.2.1.10. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku pilnībā apraksta tipa apstiprinājuma pieteikumā un dara zināmu tipa apstiprinātājai iestādei pirms jebkādu testu uzsākšanas.
- 2.4.2.2. Ja tipa apstiprinātāja iestāde nolemj, ka starp ražotāja izvēlētajiem punktiem jāveic papildu mērījumi, tā par to paziņo ražotājam. Ražotājs sagatavo pārskatīto ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku un saskaņo to ar tipa apstiprinātāju iestādi.

- 2.4.3. Motora testēšana
- 2.4.3.1. Motora sistēmas stabilizēšana
- 2.4.3.1.1. Katrai motoru pēcapstrādes sistēmas saimei ražotājs nosaka tehnikas vai motora darbināšanas stundu skaitu, pēc kurām motora pēcapstrādes sistēmas darbība ir stabilizējusies. Ja to pieprasa tipa apstiprinātāja iestāde, ražotājs dara pieejamus datus un analīzi, kas izmantota, lai noteiktu šos lielumus. Kā alternatīvu ražotājs var izvēlēties motora vai tehnikas darbināšanu no 60 līdz 125 stundām vai līdzvērtīgu laiku vecošanas ciklā, lai stabilizētu motora pēcapstrādes sistēmu.
- 2.4.3.1.2. Stabilizācijas perioda beigas atbilstoši 2.4.3.1.1. punktam tiks uzskatītas par ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumu.
- 2.4.3.2. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas testēšana
- 2.4.3.2.1. Pēc stabilizācijas motoru darbina saskaņā ar ražotāja izraudzīto ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, kā aprakstīts 2.3.2. punktā. Ar periodiskiem starplaikiem ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā, ko nosaka ražotājs un attiecīgos gadījumos arī tipa apstiprinātāja iestāde saskaņā ar 2.4.2.2. punktu, motoru testē attiecībā uz gāzveida un daļiņu emisiju NRTC un NRSC testu siltās palaišanas ciklā.
- Ražotājs var izvēlēties mērīt piesārņotāju emisiju pirms izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas atsevišķi no piesārņotāju emisijas pēc izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas.
- Saskaņā ar 2.4.2.1.4. punktu, ja ir nolemts, ka katrā testa punktā jāveic tikai viens testa cikls (NRTC vai NRSC testa siltās palaišanas cikls), otru testa ciklu (NRTC vai NRSC testa siltās palaišanas ciklu) veic ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un beigās.
- Saskaņā ar 2.4.2.1.5. punktu motoriem ar nemainīgu apgriezienu skaitu veic tikai NRSC testa ciklu katrā testa punktā.
- 2.4.3.2.2. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā motora tehnisko apkopi veic saskaņā ar 2.5. punktu.
- 2.4.3.2.3. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā var veikt neplānotu motora vai tehnikas tehnisko apkopi, ja, piemēram, ražotāja parastā diagnostikas sistēma konstatējusi problēmu un tehnikas vadītājam tiek norādīts uz kļūdu.
- 2.4.4. Ziņošana
- 2.4.4.1. Visu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā veikto emisijas testu (NRTC un NRSC testa siltās palaišanas ciklā) rezultātus dara pieejamus tipa apstiprinātājai iestādei. Ja kāds emisijas tests atzīts par spēkā neesošu, ražotājs sniedz paskaidrojumu par iemesliem, kādēļ tests atzīts par spēkā neesošu. Šādā gadījumā veic vēl vienu emisijas testu sēriju turpmāko 100 ekspluatācijas stundu uzkrāšanas laikā.
- 2.4.4.2. Ražotājs saglabā visu informāciju par visiem motora emisijas testiem un tehnisko apkopi ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā. Šo informāciju iesniedz tipa apstiprinātājai iestādei kopā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā veikto emisijas testu rezultātiem.
- 2.4.5. Pasliktināšanās koeficientu noteikšana
- 2.4.5.1. Attiecībā uz katru NRTC un NRSC testu siltās palaišanas ciklā noteikto piesārņotāju un katrā testa punktā ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā veic "piemērotāko" lineārās regresijas analīzi, pamatojoties uz testu rezultātiem. Katra testa rezultātus attiecībā uz katru piesārņotāju izsaka ar tādu pašu zīmju skaitu aiz komata, kāds izmantots šā piesārņotāja robežvērtībai, kas attiecīgi piemērojama motoru saimei, plus vienu papildu zīmi aiz komata.

Saskaņā ar 2.4.2.1.4. vai 2.4.2.1.5. punktu, ja katrā testa punktā ir veikts tikai viens testa cikls (NRTC vai NRSC testa siltās palaišanas cikls), regresijas analīzi veic, pamatojoties tikai uz testa rezultātiem no testa cikla kārtas katrā testa punktā.

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar tipa apstiprinātājas iestādes iepriekšēju apstiprinājumu ir atļauts izmantot nelineāro regresiju.

- 2.4.5.2. Emisijas vērtības katram piesārņotājam ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un emisijas ilgzturības perioda beigās, ko piemēro testējamajam motoram, aprēķina, izmantojot regresijas vienādojumu. Ja ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiks ir isāks nekā emisijas ilgzturības periods, emisijas vērtības emisijas ilgzturības perioda beigās nosaka, balstoties uz regresijas vienādojuma ekstrapolāciju, kā noteikts 2.4.5.1. punktā.

Ja emisijas vērtības izmanto motoru saimēm tajā pašā motoru pēcapstrādes saimē, bet ar atšķirīgiem ilgzturības periodiem, tad emisijas vērtības emisijas ilgzturības perioda beigās pārrēķina katram emisijas ilgzturības periodam, veicot regresijas vienādojuma ekstrapolāciju vai interpolāciju, kā noteikts 2.4.5.1. punktā.

- 2.4.5.3. Katram piesārņotājam pasliktināšanās koeficientu (DF) nosaka kā attiecību starp piemērotajām emisijas vērtībām emisijas ilgzturības perioda beigās un ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā (piereizināmais pasliktināšanās koeficients).

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar tipa apstiprinātās iestādes iepriekšēju apstiprinājumu katram piesārņotājam var piemērot pieskaitāmu DF . Pieskaitāmo DF definē kā starpību starp emisijas vērtībām, kas aprēķinātas emisijas ilgzturības perioda beigās un ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā.

NO_x emisijai 1. attēlā ir dots DF pasliktināšanās noteikšanas piemērs, izmantojot lineāro regresiju.

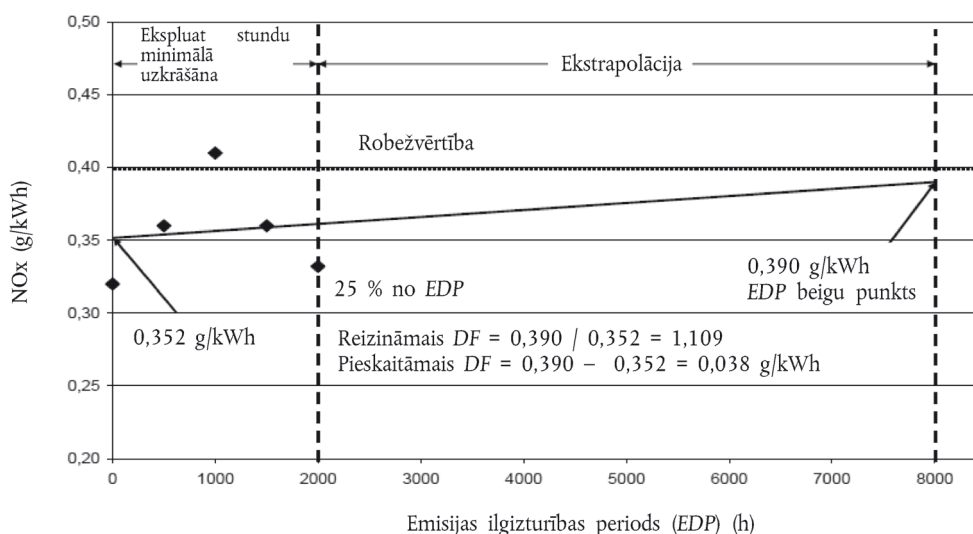
Nav atļauts vienā piesārņotāju sērijā jaukti izmantot gan pierēzināmos, gan pieskaitāmos DF .

Ja pierēzināmā DF aprēķinātā vērtība ir mazāka par 1,00 vai pieskaitāmā DF vērtība ir mazāka par 0,00, pasliktināšanās koeficients ir attiecīgi 1,0 vai 0,00.

Saskaņā ar 2.4.2.1.4. punktu, ja ir nolemts, ka katrā testa punktā jāveic tikai viens testa cikls (NRTC vai NRSC tests siltās palaišanas ciklā) un ka otru testa ciklu (NRTC vai NRSC testu siltās palaišanas ciklā) veic ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un beigās, pasliktināšanās koeficients, kas aprēķināts testa ciklam, kurš veikts katrā testa punktā, ir jāpiemēro arī otram testa ciklam.

1. attēls

DF noteikšanas piemērs



- 2.4.6. Noteiktie pasliktināšanās koeficienti

- 2.4.6.1. Kā alternatīvu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika izmantošanai, lai noteiktu pasliktināšanās koeficientus, ražotājs var izvēlēties šādus pieņemtos pasliktināšanās koeficientus:

Testa cikls	CO	HC	NO _x	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Pieņemtie pieskaitāmie *DF* nav doti. Pieņemtos piereizināmos *DF* nav atļauts pārveidot par pieskaitāmiem *DF*.

Ja izmanto norādītos *DF*, ražotājs sniedz tipa apstiprinātajai iestādei pierādījumus, ka ir pietiekams pamats uzskatīt, ka emisijas kontroles komponentiem emisijas ilgzturība ir saistīta ar šiem norādītajiem koeficientiem. Šie pierādījumi var pamatoties uz konstrukcijas analīzi vai testiem, vai arī uz abiem šiem elementiem.

2.4.7. Pasliktināšanās koeficientu piemērošana

2.4.7.1. Motori atbilst attiecīgajām katra piesārņotāja emisijas robežvērtībām, kuras attiecīgi piemērojamas motoru saimei, pēc pasliktināšanās koeficientu piemērošanas testa rezultātiem, kuri mērīti saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikumu (ciklā svērtā konkrētā emisija daļiņām un katrai atsevišķai gāzei). Atkarībā no *DF* veida piemēro šādus noteikumus:

a) piereizināmais: (ciklā svērtā konkrētā emisija) * *DF* ≤ emisijas robežvērtību;

b) pieskaitāmais: (ciklā svērtā konkrētā emisija) + *DF* ≤ emisijas robežvērtību.

2.4.7.2. Reizināmā NO_x + HC *DF* gadījumā atsevišķi nosaka HC un NO_x atbilstīgo *DF* un atsevišķi aprēķina emisijas līmeņa pasliktināšanos saskaņā ar emisijas testa rezultātiem, un pēc tam iegūtās NO_x un HC pasliktinājuma vērtības apvieno, lai noteiktu, vai emisijas robežvērtība ir ievērota.

2.4.7.3. Ražotājs var izvēlēties piemērot motora pēcapstrādes sistēmas saimei noteiktos *DF* citai motora sistēmai, kas neietilpst tajā pašā motora pēcapstrādes sistēmas saimē. Tādos gadījumos ražotājs demonstrē apstiprinātajai iestādei, ka sākotnēji testētajai motora pēcapstrādes sistēmas saimei un motora sistēmai, kurai tiek piemēroti *DF*, ir līdzīgas tehniskās specifikācijas un uztādišanas prasības tehnikā un ka šāda motora vai motora sistēmas emisija ir līdzīga.

Ja *DF* pārnēs uz motora sistēmu ar atšķirīgu emisijas ilgzturības periodu, tad *DF* pārrēķina attiecīgajam emisijas ilgzturības periodam, veicot regresijas vienādojuma ekstrapolāciju vai interpolāciju, kā noteikts 2.4.5.1. punktā.

2.4.7.4. *DF* katram piesārņotājam attiecībā uz katru attiecīgo testa ciklu reģistrē testa rezultātu dokumentā, kā izklāstīts šo noteikumu 2. pielikuma 1. papildinājumā.

2.4.8. Ražošanas atbilstības pārbaude

2.4.8.1. Ražošanas atbilstību noteikumiem attiecībā uz emisiju pārbauda, pamatojoties uz šo noteikumu 7. punkta prasībām.

2.4.8.2. Tipa apstiprināšanas testa laikā ražotājs var izvēlēties mērīt piesārņotāju emisiju pirms izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas. Šādi rīkojoties, ražotājs var izstrādāt tādas neoficiālas *DF* atsevišķi motoram un pēcapstrādes sistēmai, kurus ražotājs var izmantot kā palīg līdzekli ražošanas līnijas beigu auditā.

2.4.8.3. Tipa apstiprināšanas nolūkos testa rezultātu dokumentā, kas aprakstīts šo noteikumu 2. pielikuma 1. papildinājumā, reģistrē tikai tos *DF*, kuri noteikti saskaņā ar 2.4.5. vai 2.4.6. punktu.

- 2.5. Tehniskā apkope
- Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā tehnisko apkopi veic atbilstoši ražotāja tehniskās apkopes instrukcijai.
- 2.5.1. Ar emisiju saistīta plānotā tehniskā apkope
- 2.5.1.1. Visa ar emisiju saistītā plānotā tehniskā apkope motora darbināšanas laikā, kas veikta ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanai, tiek veikta pēc līdzvērtīgiem laika intervāliem kā tie, kas minēti ražotāja tehniskās apkopes instrukcijās tehnikas vai motora īpašniekam. Tehniskās apkopes grafiku var atjaunināt pēc nepieciešamības visā ekspluatācijas stundu uzkrāšanas periodā, ar nosacījumu, ka nevienu tehniskās apkopes darbību nevar svītrot no tehniskās apkopes grafika pēc tam, kad darbība veikta testa motoram.
- 2.5.1.2. Motora ražotājs ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika vajadzībām precizē šādu elementu regulēšanu, tīrīšanu un tehnisko apkopi (pēc nepieciešamības), kā arī plānotu nomaiņu:
- a) filtri un dzesētāji izplūdes gāzu recirkulācijas sistēmā;
 - b) pozitīva spiediena ventilācijas kartera vārsts, pēc nepieciešamības;
 - c) degvielas smidzinātāja uzgaļi (atļauti tikai tīrīšana);
 - d) degvielas smidzinātāji;
 - e) turbokompresors;
 - f) elektroniskais motora vadības bloks un ar to saistītie sensori un aktuatori;
 - g) daļiņu pēcapstrādes sistēma (tostarp saistītie konstrukcijas elementi);
 - h) NO_x pēcapstrādes sistēma (tostarp saistītie konstrukcijas elementi);
 - i) izplūdes gāzu recirkulācijas sistēma, tostarp visi saistītie kontroles vārsti un caurules;
 - j) visas citas izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas.
- 2.5.1.3. Kritisko, ar emisiju saistīto plānoto tehnisko apkopi veic tikai ekspluatācijas laikā, ja paredzēts, un par prasību veikt šādu apkopi paziņo transportlīdzekļa īpašniekam.
- 2.5.2. Plānotās tehniskās apkopes izmaiņas
- 2.5.2.1. Ražotājs iesniedz tipa apstiprinātājai iestādei lūgumu, lai saņemtu atļauju jebkādi jaunai plānotajai tehniskajai apkopei, ko tas vēlas veikt ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā un pēc tam ieteikt tehnikas un motoru īpašniekiem. Lūgumam pievieno datus, kas pamato jaunas plānotās tehniskās apkopes un apkopes intervāla nepieciešamību.
- 2.5.3. Ar emisiju nesaistīta plānotā tehniskā apkope
- 2.5.3.1. Ar emisiju nesaistītu plānotu tehnisko apkopi, kas ir lietderīga un tehniski nepieciešama, piemēram, eļļas maiņu, eļļas filtra maiņu, degvielas filtra maiņu, gaisa filtra maiņu, dzesēšanas sistēmas apkopi, tukšgaitas apgriezienu regulēšanu, apgriezienu regulatora, motora skrūves griezes momenta, vārsta spraugas, iesmidzinātāja spraugas, jebkuras piedziņas siksna nospriegojuma regulēšanu utt. motoriem un tehnikai, kura izraudzīta ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikam, var veikt ar vislielākajiem starplaikiem, ko ražotājs iesaka īpašniekam (piem., nevis ar starplaikiem, kas ieteikti būtiskajai apkopei).
- 2.5.4. Remonts
- 2.5.4.1. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā testēšanai izraudzītās motora sistēmas konstrukcijas elementu remontu veic vienīgi attiecīgā konstrukcijas elementa bojājuma vai motora sistēmas darbības traucējuma dēļ. Attiecīgā motora, emisijas kontroles sistēmas vai degvielas sistēmas remonts nav atļauts, izņemot tādā apjomā, kā paredzēts 2.5.4.2. punktā.

- 2.5.4.2. Ja ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika laikā sabojājas attiecīgais motors, emisijas kontroles sistēma vai degvielas sistēma, ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku anulē un uzsāk jaunu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku ar jaunu motora sistēmu, ja vien bojātie konstrukcijas elementi netiek aizstāti ar līdzvērtīgiem konstrukcijas elementiem ar līdzīgu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas laiku.
3. EMISIJAS ILGIZTURĪBAS PERIODS MOTORIEM AR JAUDAS DIAPAZONU NO H LĪDZ R
- 3.1. Ražotāji izmanto šīs iedaļas 1. tabulā norādīto emisijas ilgizturības periodu.

1. tabula

Emisijas ilgizturības periods kompresijaizdedzes motoriem ar jaudas diapazonu no H līdz R (stundās)

Kategorija (jaudas diapazons)	Emisijas ilgizturības periods (stundās)
≤ 37 kW (motori ar nemainīgu apgriezienu skaitu)	3 000
≤ 37 kW (motori ar mainīgu apgriezienu skaitu)	5 000
> 37 kW	8 000

9. PIELIKUMS

PRASĪBAS NO_x KONTROLES PASĀKUMU PAREIZAS DARBĪBAS NODROŠINĀŠANAI

1. IEVADS

Šajā pielikumā noteiktas prasības NO_x kontroles pasākumu pareizas darbības nodrošināšanai. Tajā iekļautas prasības attiecībā uz motoriem, kuros emisijas samazināšanai izmanto reaģentu.

2. VISPĀRĒJAS PRASĪBAS

Motora sistēmu aprīko ar NO_x kontroles diagnostikas sistēmu (NCD), kas spēj noteikt šajā pielikumā aplūkotos NO_x kontroles darbības traucējumus (NCM). Visas motoru sistēmas, uz kurām attiecas šis punkts, projektē, konstruē un uzstāda tā, lai tās atbilstu šīm prasībām visā motora normālas ekspluatācijas laikā normālos izmantošanas apstākļos. Šā mērķa sasniegšanai ir pieņemams, ka motoriem, kuri izmantoti, pārsniedzot lietderīgo ekspluatācijas termiņu, kas norādīts šo noteikumu 8. pielikuma 3.1. punktā, varētu būt sliktāki NO_x kontroles diagnostikas sistēmas (NCD) darbības rādītāji un jutīgums, tādējādi robežvērtības, kuras norādītas šajā pielikumā, var tikt pārsniegtas, pirms aktivizējas brīdināšanas sistēma un/vai sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

2.1. Nepieciešamā informācija

2.1.1. Ja emisijas kontroles sistēmai nepieciešams reaģents, ražotājam šo noteikumu 1.A pielikuma 1. papildinājuma 2.2.1.13. punktā un 3. papildinājuma 2.2.1.13. punktā jānorāda šā reaģenta īpašības, tostarp reaģenta tips un informācija par koncentrāciju, kad reaģents ir šķīdumā, prasības darba temperatūrai un atsaucis uz starptautiskajiem standartiem attiecībā uz sastāvu un kvalitāti.

2.1.2. Iesniedzot tipa apstiprinājuma pieteikumu, tipa apstiprinātājam iestādei iesniedz sīku rakstisku informāciju, kurā pilnībā aprakstītas vadītāja brīdināšanas sistēmas funkcionālās darbības īpašības, kā noteikts 4. punktā, un sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, funkcionālās darbības īpašības, kā noteikts 5. punktā.

2.1.3. Ražotājs sniedz dokumentus par motora uzstādīšanu, kas, kad tos izmanto OEM, nodrošinās, ka motors, ieskaitot emisijas kontroles sistēmu, kas ir daļa no apstiprinātā motora tipa, pēc uzstādīšanas tehnikā darbojas kopā ar vajadzīgajām mašīnas detaļām tā, lai tiktu ievērotas šā pielikuma prasības. Dokumentācijā ietver sīkas tehniskās prasības un motora sistēmas noteikumus (programmatūra, aparātūra un komunikācijas sistēma), kas vajadzīgi, lai motora sistēmu tehnikā uzstādītu pareizi.

2.2. Darbības apstākļi

2.2.1. NO_x kontroles diagnostikas sistēma darbojas šādos apstākļos:

a) apkārtējā temperatūra ir robežās no 266 K līdz 308 K (no -7 °C līdz 35 °C);

b) jebkurā augstumā zem 1 600 m;

c) motora dzesētāja temperatūra pārsniedz 343 K (70 °C).

Šo punktu nepiemēro gadījumos, kad pārbauda reaģenta līmeni uzglabāšanas tvertnē, kur pārbaudzību veic visos apstākļos, kad mērījumu veikšana ir tehniski iespējama (piem., visos apstākļos, kad šķidrums reaģents nav sasalis).

2.3. Aizsardzība pret reaģenta sasalšanu

2.3.1. Ir atļauts izmantot apsildāmu vai neapsildāmu reaģenta tvertni un dozēšanas sistēmu. Apsildāmā sistēma atbilst 2.3.2. punkta prasībām. Neapsildāmā sistēma atbilst 2.3.3. punkta prasībām.

2.3.1.1. Neapsildāmas reaģenta tvertnes un dozēšanas sistēmas izmantošanu norāda tehnikas īpašniekam paredzētās rakstiskās instrukcijas.

2.3.2. Reaģenta tvertne un dozēšanas sistēma

2.3.2.1. Ja reaģents ir sasalis, reaģents ir pieejams izmantošanai vēl maksimāli 70 minūtes pēc motora iedarbināšanas pie 266 K (-7 °C) apkārtējās temperatūras.

2.3.2.2. Apsildāmo sistēmu konstrukcijas kritēriji

Apsildāmo sistēmu konstruē tā, lai tā darbības rādītāju prasības, kas ir paredzētas šajā nodaļā, tiktu ievērotas, kad veic testēšanu, izmantojot noteikto procedūru.

2.3.2.2.1. Reaģenta tvertni un dozēšanas sistēmu impregnē pie 255 K (-18 °C) temperatūras 72 stundas vai līdz brīdim, kad reaģents kļūst ciets (atkarībā no tā, kas notiek vispirms).

- 2.3.2.2.2. Pēc 2.3.2.2.1. punktā aprakstītā impregnēšanas perioda tehniku/motoru iedarbina un darbina pie 266 K (-7 °C) apkārtējās temperatūras (vai zemākas) šādi:
- a) no 10 līdz 20 minūtēm brīvgaitā;
 - b) pēc tam līdz 50 minūtēm ar ne vairāk kā 40 % nominālo slodzi.
- 2.3.2.2.3. Reāģenta dozēšanas sistēmai ir pilnībā jāfunkcionē pēc 2.3.2.2.2. punktā minētās testa procedūras beigām.
- 2.3.2.3. Konstruktijas kritēriju novērtēšanu var veikt saldēšanas testēšanas kamerā, izmantojot pilnībā aprīkotu tehniku vai tās detaļas, kas ir reprezentatīvas tām, kuras tiks uzstādītas teknikai, vai balstoties uz darbības testiem.
- 2.3.3. Vadītāja brīdināšanas sistēmas un sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās neapsildāmai sistēmai
- 2.3.3.1. Vadītāja brīdināšanas sistēma, kas aprakstīta 4. punktā, aktivizējas, ja reāģenta dozēšana nenotiek pie ≤ 266 K (-7 °C) apkārtējās temperatūras.
- 2.3.3.2. 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reāģenta dozēšana nenotiek ilgākais 70 minūtes pēc motora iedarbināšanas pie ≤ 266 K (-7 °C) apkārtējās temperatūras.
- 2.4. Diagnostikas prasības
- 2.4.1. NO_x kontroles diagnostikas sistēma (NCD) spēj noteikt šajā pielikumā aplūkotos NO_x kontroles darbības traucējumus (NCM), izmantojot diagnosticētās kļūdas kodus (DTC), kas tiek uzglabāti datora atmiņā, kā arī paziņot šo informāciju ārpus tehnikas.
- 2.4.2. Prasības diagnosticētās kļūdas kodu (DTC) ierakstīšanai
- 2.4.2.1. NCD sistēma ieraksta DTC katram atsevišķam NO_x kontroles darbības traucējumam (NCM).
- 2.4.2.2. NCD sistēma 60 minūtēs pēc motora iedarbināšanas secina, vai ir konstatēts nosakāms darbības traucējums. Šādā gadījumā tiek saglabāts "apstiprināts un aktīvs DTC" un saskaņā ar 4. punktu aktivizējas brīdināšanas sistēma.
- 2.4.2.3. Gadījumos, kad ir vajadzīgs par 60 minūtēm ilgāks darbības laiks, lai pārraudzības ierīces precīzi noteiktu un apstiprinātu NCM (piem., pārraudzības ierīces izmanto statistiskos modeļus vai nosaka tehnikas šķidrumu patēriņu), apstiprinātāja iestāde var atļaut ilgāku pārraudzības periodu ar nosacījumu, ka ražotājs pamato vajadzību pēc ilgāka perioda (piem., ar tehnisko argumentāciju, eksperimentu rezultātiem vai gūto pieredzi utt.).
- 2.4.3. Prasības diagnosticētās kļūdas kodu (DTC) dzēšanai
- a) Kamēr ar attiecīgo DTC saistītais defekts nav novērsts, NCD sistēma nedzēš šo DTC no datora atmiņas;
 - b) NCD sistēma var dzēst visus DTC pēc īpašniekprogrammatūras skenēšanas pieprasījuma vai pēc apkopes rīka pieprasījuma, ko nodrošina motora ražotājs, vai izmantojot piekļuves kodu, ko nodrošina motora ražotājs.
- 2.4.4. NCD sistēma netiek programmēta vai citādi izstrādāta tā, lai daļēji vai pilnībā deaktivētu sistēmu motora faktiskajā ekspluatācijas laikā, balstoties uz tehnikas vecumu; sistēma arī nesatur algoritmu vai stratēģiju, kas izstrādāta, lai laika gaitā mazinātu NCD sistēmas efektivitāti.
- 2.4.5. Visiem NCD sistēmas atkārtoti programmējamiem datora kodiem vai darbības parametriem jābūt izturīgiem pret neatļautām manipulācijām.
- 2.4.6. NCD motoru saime
- Ražotājs ir atbildīgs par NCD motoru saimes grupēšanu. Motoru sistēmu grupēšana NCD motoru saimē balstās uz labu tehnisko spriedumu, un tai ir nepieciešams apstiprinātājas iestādes apstiprinājums.
- Motori, kas nepieder tai pašai motoru saimei, var piederēt pie vienas NCD motoru saimes.
- 2.4.6.1. Parametri NCD motoru saimes definēšanai
- NCD motoru saimi var raksturot ar konstrukcijas galvenajiem parametriem, kas ir kopīgi visām saimes motoru sistēmām.
- Lai motoru sistēmas varētu uzskatīt par piederīgām vienai un tai pašai NCD motoru saimei, jābūt līdzīgam šādam galveno parametru sarakstam:
- a) emisijas kontroles sistēmas;
 - b) NCD pārraudzības metodes;

c) NCD pārraudzības kritēriji;

d) pārraudzības parametri (piem., biežums).

Šis līdzības ražotājam uzskatāmi jāparāda, izmantojot atbilstīgus tehniskus demonstrējumus vai citas atbilstīgas procedūras, un tām nepieciešams tipa apstiprinātājas iestādes apstiprinājums.

Ražotājs var pieprasīt tipa apstiprinātājai iestādei apstiprināt nelielas atšķirības NCD sistēmas pārraudzības/diagnostikas metodēs, ja to prasa sistēmas konfigurācijas variācijas un ja ražotājs šīs metodes uzskata par līdzīgām un tās atšķiras vienīgi tādā mērā, lai ievērotu aplūkojamo konstrukcijas elementu konkrētos parametros (piem., lielumu, izplūdes gāzu plūsmas utt.), vai to līdzību pamatā ir labs tehniskais spriedums.

3. TEHNISKĀS APKOPES PRASĪBAS

3.1. Visiem jaunu motoru vai tehnikas īpašniekiem ražotājs izsniedz vai liek izsniegt rakstiskas instrukcijas par emisijas kontroles sistēmu un tās pareizu darbību.

Šajās instrukcijās informē, ka, ja emisijas kontroles sistēma nedarbosies pareizi, vadītāja brīdināšanas sistēma informēs vadītāju par problēmu un ka, ignorējot šo brīdinājumu, aktivizēsies sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, liecinot par to, ka ir radusies situācija, kad tehnika nevar veikt savu uzdevumu.

3.2. Instrukcijās informē par motoru pareizas izmantošanas un apkopes prasībām, lai saglabātu to emisijas darbības rādītājus, tostarp attiecīgā gadījumā par izmantojamo reaģentu pareizu lietošanu.

3.3. Instrukcijas sagatavojamas tajā pašā valodā (skaidri un netehniski), kādā rakstīta vadītāja rokasgrāmata par visurgājēju tehniku vai motoru.

3.4. Instrukcijās norāda, vai lietotājam ir jāuzpilda izmantojamais reaģents parastās tehniskās apkopes intervālu starplaikā. Instrukcijās arī norāda, kādai jābūt reaģenta kvalitātei. Tajās dod norādījumus, kā lietotājs uzpilda reaģenta tvertni. Tāpat sniedz informāciju par reaģenta gaidāmo patēriņu motora tipam un par to, cik bieži atkārtoti uzpilda reaģentu.

3.5. Instrukcijās norāda, ka pareizajām specifikācijām atbilstoša reaģenta izmantošana un uzpildīšana ir būtiska, lai motors atbilstu tipa apstiprinājuma izdošanas prasībām šim motora tipam.

3.6. Instrukcijās skaidrots, kā darbojas vadītāja brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju. Bez tam ir skaidrots, kā brīdināšanas sistēmas ziņojumu ignorēšana, reaģenta nepapildināšana vai problēmas novēršana varētu ietekmēt darbības rādītājus un kļūdu reģistrēšanu.

4. VADĪTĀJA BRĪDINĀŠANAS SISTĒMA

4.1. Tehnikā ir iebūvēta vadītāja brīdināšanas sistēma, kas ar vizuāliem brīdinājumiem informē vadītāju par zemu reaģenta līmeni, neatbilstošu reaģenta kvalitāti, dozēšanas pārtraukšanu vai 9. punktā minētā tipa darbības traucējumu, kā rezultātā aktivizējas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, ja traucējums netiks savlaicīgi novērsts. Brīdināšanas sistēma turpina darboties arī tad, kad ir aktivizējies 5. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

4.2. Šajā gadījumā brīdinājums atšķiras no brīdinājuma par darbības traucējumiem vai cita brīdinājuma, kas saistīts ar motora tehnisko apkopi, lai gan var tikt izmantota tā pati brīdināšanas sistēma.

4.3. Vadītāja brīdināšanas sistēma var sastāvēt no vienas vai vairākām spuldzītēm, vai attēlot īsus paziņojumus, tostarp paziņojumus, kuros, piemēram, skaidri norādīts:

a) atlikušais laiks līdz brīdim, kad aktivizēsies pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma vai sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju;

b) pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas vai sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, iedarbība, piemēram, apgriezienu skaita samazinājums;

c) nosacījumi, kādos iespējams atjaunot tehnikas tehnisko stāvokli.

Ja paziņojums tiek attēlots, sistēma, ko izmanto šo paziņojumu attēlošanai, var būt tā pati, kuru izmanto citiem tehniskās apkopes nolūkiem.

4.4. Pēc ražotāja izvēles brīdināšanas sistēmā var ietilpt skaņas signāls, lai pievērstu vadītāja uzmanību. Ir pieļaujams, ka vadītājs skaņas brīdinājumus izslēdz.

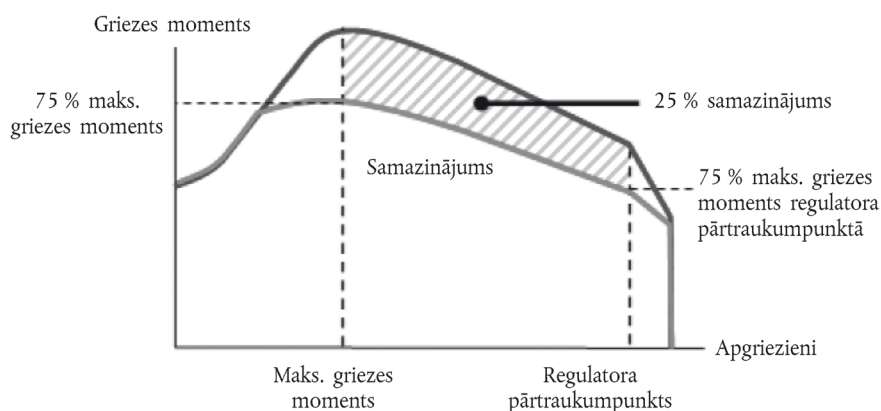
4.5. Vadītāja brīdināšanas sistēma aktivizējas, kā attiecīgi aprakstīts 2.3.3.1., 6.2., 7.2., 8.4. un 9.3. punktā.

4.6. Vadītāja brīdināšanas sistēma izslēdzas, kad vairs nepastāv apstākļi, kas likuši tai aktivizēties. Nav iespējama vadītāja brīdināšanas sistēmas automātiska izslēgšanās, nenovēršot tās aktivizēšanās cēloni.

- 4.7. Brīdināšanas sistēmu var uz laiku pārtraukt citi brīdinājuma signāli, kas sniedz svarīgus ar drošību saistītus paziņojumus.
- 4.8. Sīkāka informācija par vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās un izslēgšanās procedūrām norādīta šā pielikuma 2. papildinājumā.
- 4.9. Iesniedzot pieteikumu tipa apstiprinājuma saņemšanai atbilstīgi šiem noteikumiem, ražotājs demonstrē vadītāja brīdināšanas sistēmas darbību saskaņā ar šā pielikuma 2. papildinājumu.
5. SISTĒMA, KAS PRASA VADĪTĀJA REAKCIJU
- 5.1. Tehnikā ir sistēma, kas prasa vadītāja reakciju un ir balstīta uz šādiem principiem:
- 5.1.1. divpakāpju sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, sākot ar pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju (darbības ierobežojumi), kurai seko sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju (tehnikas darbības faktiska izbeigšana);
- 5.1.2. vienpakāpes sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, (tehnikas darbības faktiska izbeigšana) aktivizējas saskaņā ar pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas nosacījumiem atbilstīgi 6.3.1., 7.3.1., 8.4.1. un 9.4.1. punktam.
- 5.2. Ar tipa apstiprināšanas iestādes iepriekšēju apstiprinājumu motoru var aprīkot ar līdzekļiem, lai ārkārtas situācijā, ko nosaka valsts vai reģionālā valdība, avārijas dienesti vai bruņotie spēki, deaktivētu sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju.
- 5.3. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju
- 5.3.1. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas pēc 6.3.1., 7.3.1., 8.4.1. un 9.4.1. punktā norādīto nosacījumu iestāšanās.
- 5.3.2. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, pakāpeniski samazina maksimālo iespējamo motora griezes momentu motora apgriezienu skaita diapazonā par vismaz 25 % starp maksimālo griezes momenta ātrumu un apgriezienu regulatora pārtraukumpunktu, kā parādīts 1. attēlā. Motora griezes momenta samazinājuma ātrums ir vismaz 1 % minūtē.
- 5.3.3. Var tikt izmantoti citi pasākumi, kas prasa vadītāja reakciju, ja tipa apstiprinātajai iestādei demonstrēts, ka tiek izpildītas tādas pašas vai stingrākas prasības.

1. attēls

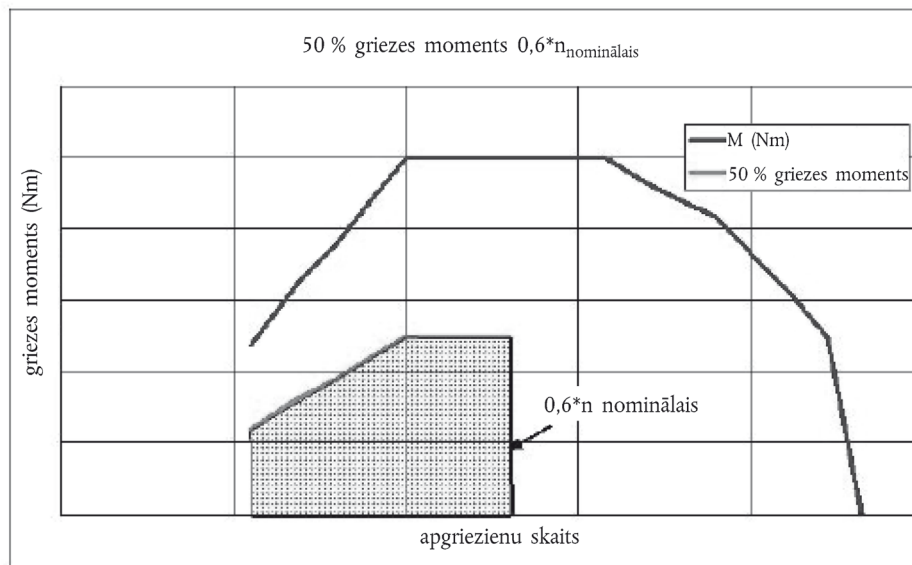
Griezes momenta samazināšanas shēma, izmantojot pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju



- 5.4. Sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
- 5.4.1. Brīdināšanas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas pēc 2.3.3.2., 6.3.2., 7.3.2., 8.4.2. un 9.4.2. punktā norādīto nosacījumu iestāšanās.
- 5.4.2. Sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, samazina tehnikas funkcionalitāti līdz tādām līmenim, kas ir pietiekami apgrūtinājošs, lai vadītājs būtu spiests novērst problēmas, kas saistītas ar 6.–9. punktu. Pieņemamas ir šādas stratēģijas:
- 5.4.2.1. motora griezes momentu starp maksimālo griezes momenta ātrumu un regulatora pārtraukumpunktu pakāpeniski samazina no pirmās pakāpes sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, griezes momenta, kā norādīts 1. attēlā, par vismaz 1 % minūtē līdz 50 % no maksimālā griezes momenta vai zemāk un motora apgriezienu skaitu pakāpeniski samazina par 60 % no nominālā apgriezienu skaita vai zemāk tajā pašā periodā kā motora griezes momenta samazināšanas gadījumā, kā parādīts 2. attēlā;

2. attēls

Griezes momenta samazināšanas shēma, izmantojot sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju



- 5.4.2.2. var tikt izmantoti citi pasākumi, kas prasa vadītāja reakciju, ja tipa apstiprinātajai iestādei demonstrēts, ka tiek izpildītas tādas pašas vai stingrākas prasības.
- 5.5. Lai ņemtu vērā drošības apsvērumus un ļautu veikt "pašatkopšanas diagnostiku", pilnīgas motora jaudas nodrošināšanai drīkst izmantot funkciju, kura ļauj ignorēt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, ja tā
- darbojas ne ilgāk kā 30 minūtes, un
 - katrā periodā, kad sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, darbojas, šo funkciju var izmantot trīs reizes.
- 5.6. Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, izslēdzas, kad novērsti nosacījumi, kuri likuši tai darboties. Nav iespējams automātiski izslēgt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, nenovēršot tās aktivizēšanās cēloni.
- 5.7. Sīkāka informācija par sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanas procedūrām norādīta šā pielikuma 2. papildinājumā.
- 5.8. Iesniedzot pieteikumu tipa apstiprinājumam saskaņā ar šo direktīvu, ražotājs demonstrē sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību saskaņā ar šā pielikuma 2. papildinājumu.
6. REĀGENTA PIEEJAMĪBA
- 6.1. Reāģenta līmeņa indikators
- Tehnikā ir iebūvēts indikators, kas skaidri informē vadītāju par reāģenta līmeni reāģenta uzglabāšanas tvertnē. Reāģenta indikatora minimālie pieņemamie darbības rādītāji paredz, ka tas nepārtraukti uzrāda reāģenta līmeni, kamēr aktivizējas 4. punktā minētā vadītāja brīdināšanas sistēma. Reāģenta indikators var būt gan analogais, gan digitālais displejs, kas reāģenta līmeni var attēlot kā pilnas tvertnes tilpuma, atlikušā reāģenta daudzuma vai aprēķināto darbības stundu proporciju.
- 6.2. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās
- 6.2.1. Vadītāja brīdināšanas sistēma, kas noteikta 4. punktā, aktivizējas, kad reāģenta līmenis reāģenta tvertnē ir mazāks par 10 % vai vairāk procentiem, pēc ražotāja izvēles.
- 6.2.2. Sniegtais brīdinājums un reāģenta indikators dod pietiekami skaidru norādi, lai vadītājs saprastu, ka reāģenta līmenis ir zems. Ja brīdināšanas sistēmai ir paziņojumu displejs, vizuālais brīdinājums parāda paziņojumu, kas norāda, ka reāģenta līmenis ir zems (piem., "karbamīda līmenis zems", "AdBlue līmenis zems" vai "maz reāģenta").
- 6.2.3. Sākumā vadītāja brīdināšanas sistēmai nav jābūt nepārtraukti aktivizētai (piem., paziņojums netiek nepārtraukti attēlots), tomēr tās aktivizēšanās biežums palielinās, līdz brīdinājums kļūst nepārtraukts, kad reāģenta līmenis

reagenta tvertnē strauji tuvojas kritiskajai robežai un līmenim, kad aktivizēties sistēma, kas prasa vadītāja reakciju (piem., spuldzītes mirgošanas biežums). Ražotājs izvēlas līmeni, kad brīdināšanas intensitāte sasniedz kulmināciju, bet šis signāls ir daudz pamanāmāks tajā brīdī, kad aktivizējas 6.3. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, nekā brīdī, kad tā aktivizējusies pirmo reizi.

- 6.2.4. Nedrīkst būt iespējama situācija, ka nepārtraukto brīdinājuma signālu var viegli deaktivēt vai ignorēt. Ja brīdināšanas sistēmai ir paziņojumu displejs, tiek attēlots skaidrs paziņojums (piem., “uzpildīt karbamīdu”, “uzpildīt AdBlue” vai “uzpildīt reagentu”). Nepārtraukto brīdinājuma signālu var uz laiku pārtraukt citi brīdinājuma signāli, kas sniedz svarīgus, ar drošību saistītus paziņojumus.
- 6.2.5. Nedrīkst būt iespējama situācija, ka vadītāja brīdināšanas sistēmu var izslēgt, kamēr reagentu neuzpilda līdz līmenim, kad nav nepieciešama sistēmas aktivizēšanās.
- 6.3. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās
- 6.3.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reagenta līmenis tvertnē samazinās zem 2,5 % no tās parastā kopējā tilpuma vai par vairāk procentiem, pēc ražotāja izvēles.
- 6.3.2. Pielikuma 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reagenta tvertne ir tukša (t. i., ja dozēšanas sistēma vairs nesāņem reagentu no tvertnes) vai ja reagenta līmenis ir zemāks par 2,5 % no tās parastā kopējā tilpuma, pēc ražotāja izvēles.
- 6.3.3. Izņemot, ciktāl tas ir atļauts 5.5. punktā, sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, ziņojot par zemu reagenta līmeni, vai sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, nedrīkst būt iespējams izslēgt, kamēr reagentu neuzpilda līdz līmenim, kad nav nepieciešama attiecīgās sistēmas aktivizēšanās.
7. REAGENTA KVALITĀTES PĀRRAUDZĪBA
- 7.1. Motorā vai tehnikā ir iebūvēts līdzeklis nepareiza reagenta noteikšanai tehnikā.
- 7.1.1. Ražotājs norāda minimālo pieņemamo reagenta koncentrāciju CD_{min} , kas nodrošina, ka NO_x emisija izpūtējā nepārsniedz 0,9 g/kWh robežvērtību.
- 7.1.1.1. Tipa apstiprināšanas laikā demonstrē pareizu CD_{min} vērtību, veicot šā pielikuma 3. papildinājumā noteikto procedūru, un to reģistrē paplašinātajā dokumentācijas paketē, kas aprakstīta šo noteikumu 5.3. punktā.
- 7.1.2. Jebkuru reagenta koncentrāciju, kas ir zemāka par CD_{min} , konstatē, un atbilstoši 7.1. punktam to uzskata par nepareizu reagentu.
- 7.1.3. Reagenta kvalitāti mēra īpašs skaitītājs (“reagenta kvalitātes skaitītājs”). Reagenta kvalitātes skaitītājs uzskaita, cik stundas motors darbojas ar nepareizu reagentu.
- 7.1.3.1. Pēc izvēles ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā reagenta kvalitātes defektus kopā ar vienu vai vairākiem defektiem, kas uzskaitīti 8. un 9. punktā.
- 7.1.4. Sīkāka informācija par reagenta kvalitātes skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta šā pielikuma 2. papildinājumā.
- 7.2. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās
- Ja pārraudzības sistēma apstiprina, ka reagenta kvalitāte ir neatbilstoša, aktivizējas 4. punktā aprakstītā vadītāja brīdināšanas sistēma. Ja brīdināšanas sistēmai ir paziņojumu displejs, parādās paziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piem., “konstatēts nepareizs karbamīds”, “konstatēts nepareizs AdBlue” vai “konstatēts nepareizs reagents”).
- 7.3. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās
- 7.3.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reagenta kvalitāte neuzlabojas maksimāli 10 motora darbības stundās pēc 7.2. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.
- 7.3.2. 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reagenta kvalitāte neuzlabojas maksimāli 20 motora darbības stundās pēc 7.2. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.
- 7.3.3. Ja darbības traucējums atkārtojas, saskaņā ar šā pielikuma 2. papildinājumā aprakstīto mehānismu samazina stundu skaitu pirms to sistēmu aktivizēšanās, kas prasa vadītāja reakciju.

8. REAĢENTA DOZĒŠANA

8.1. Motorā ir iebūvēti līdzekļi dozēšanas pārtraukšanas noteikšanai.

8.2. Reaģenta dozēšanas skaitītājs

8.2.1. Dozēšanu mēra īpašs skaitītājs ("dozēšanas skaitītājs"). Šis skaitītājs uzskaita motora darbības stundu skaitu, kad reaģenta dozēšana ir pārtraukta. Tas nav nepieciešams tad, ja dozēšanas pārtraukšanu izraisa motora ECU, jo tehnikas ekspluatācijas apstākļi ir tādi, ka tehnikas emisijas darbības rādītāji liecina, ka reaģenta lietošana nav vajadzīga.

8.2.1.1. Pēc izvēles ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā reaģenta dozēšanas defektus kopā ar vienu vai vairākiem defektiem, kas uzskaitīti 7. un 9. punktā.

8.2.2. Sīkāka informācija par reaģenta dozēšanas skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta šā pielikuma 2. papildinājumā.

8.3. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

4. punktā aprakstītā vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizējas, ja tiek pārtraukta dozēšana, kā rezultātā saskaņā ar 8.2.1. punktu aktivizējas dozēšanas skaitītājs. Ja brīdināšanas sistēmai ir paziņojumu displejs, parādās paziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piem., "karbamīda dozēšanas darbības traucējums", "AdBlue dozēšanas darbības traucējums" vai "reaģenta dozēšanas darbības traucējums").

8.4. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās

8.4.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta dozēšanas pārtraukums netiek novērsts maksimāli 10 motora darbības stundās pēc 8.3. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.

8.4.2. 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta dozēšanas pārtraukums netiek novērsts maksimāli 20 motora darbības stundās pēc 8.3. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.

8.4.3. Ja darbības traucējums atkārtojas, saskaņā ar šā pielikuma 2. papildinājumā aprakstīto mehānismu samazina stundu skaitu pirms to sistēmu aktivizēšanās, kas prasa vadītāja reakciju.

9. TĀDU DEFEKTU PĀRRAUDZĪBA, KAS ATTIECINĀMI UZ NEATĻAUTU MANIPULĒŠANU

9.1. Papildus reaģenta līmenim reaģenta tvertnē, reaģenta kvalitātei un reaģenta dozēšanas pārtraukšanai pārrauga šādus defektus, jo tos var attiecināt uz neatļautām manipulācijām:

a) EGR vārsta darbības traucējums;

b) NO_x kontroles diagnostikas (NCD) sistēmas defekti, kā aprakstīts 9.2.1. punktā.

9.2. Pārraudzības prasības

9.2.1. NO_x kontroles diagnostikas (NCD) sistēmu pārrauga saistībā ar defektiem, kas saistīti ar elektrību, un tādu sensoru izslēgšanos, kas kavē citu 6., 7. un 8. punktā (konstrukcijas elementu pārraudzība) minēto defektu noteikšanu.

Diagnostikas darbības rādītājus ietekmējošo sensoru nepilnīgs saraksts ietver iekārtas, kuras tieši mēra NO_x koncentrāciju, karbamīda kvalitātes sensorus, apkārtējās vides sensorus un sensorus, kurus izmanto reaģenta dozēšanas, reaģenta līmeņa vai reaģenta patēriņa pārraudzīšanai.

9.2.2. EGR vārsta skaitītājs

9.2.2.1. Īpašs skaitītājs mēra EGR vārsta darbības traucējumus. EGR vārsta skaitītājs uzskaita motora darbības stundas laikā, kad ar EGR vārsta traucētu darbību saistītais diagnosticētās kļūdas kods (DTC) ir apstiprināts kā aktīvs.

9.2.2.1.1. Pēc izvēles ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā EGR vārsta defektus kopā ar vienu vai vairākiem darbības traucējumiem, kas uzskaitīti 7., 8. un 9.2.3. punktā.

9.2.2.2. Sīkāka informācija par EGR vārsta skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta šā pielikuma 2. papildinājumā.

9.2.3. NCD sistēmas skaitītājs(-i)

- 9.2.3.1. Īpašs skaitītājs mēra katru pārraudzības defektu, kas aplūkots 9.1. punkta ii) apakšpunktā. NCD sistēmas skaitītāji uzskaita motora darbības stundas laikā, kad ar NCD sistēmas darbības traucējumu saistītais DTC ir apstiprināts kā aktīvs. Ir atļauts sagrupēt vienā skaitītājā vairākus darbības traucējumus.
- 9.2.3.1.1. Pēc izvēles ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā NCD sistēmas defektus kopā ar vienu vai vairākiem defektiem, kas uzskaitīti 7., 8. un 9.2.2. punktā.
- 9.2.3.2. Sīkāka informācija par NCD sistēmas skaitītāja(-u) aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta šā pielikuma 2. papildinājumā.
- 9.3. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās
- Vadītāja brīdināšanas sistēma, kas aprakstīta 4. punktā, aktivizējas, iestājoties kādam no 9.1. punktā aprakstītajiem defektiem, un norāda, ka steidzami ir nepieciešams remonts. Ja brīdināšanas sistēmai ir paziņojumu displejs, parādās paziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piem., "atvienots reaģenta dozēšanas vārsts" vai "nopietns ar emisiju saistīts defekts").
- 9.4. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās
- 9.4.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja defekts, kas norādīts 9.1. punktā, netiek novērsts maksimāli 36 motora darbības stundās pēc 9.3. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.
- 9.4.2. 5.4. punktā aprakstītā brīdināšanas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja defekts, kas norādīts 9.1. punktā, netiek novērsts maksimāli 100 motora darbības stundās pēc 9.3. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.
- 9.4.3. Ja darbības traucējums atkārtojas, saskaņā ar šā pielikuma 2. papildinājumā aprakstīto mehānismu samazina stundu skaitu pirms to sistēmu aktivizēšanās, kas prasa vadītāja reakciju.
- 9.5. Alternatīvi 9.2. punkta prasībām ražotājs var izmantot NO_x sensoru, kas atrodas izplūdes gāzēs. Šajā gadījumā;
- a) NO_x vērtība nedrīkst pārsniegt 0,9 g/kWh robežvērtību;
- b) var izmantot vienu defektu "augsts NO_x — cēlonis nezināms";
- c) 9.4.1. punktu lasa šādi: "10 motora darbības stundās";
- d) 9.4.2. punktu lasa šādi: "10 motora darbības stundās".
-

1. Papildinājums

Demonstrēšanas prasības

1. VISPĀRĪGI

Tipa apstiprinājuma laikā atbilstību šā pielikuma prasībām demonstrē, veicot 1. tabulā un šajā punktā aprakstītās pārbaudes:

- a) demonstrē brīdinājuma sistēmas aktivizēšanos;
- b) demonstrē pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanos;
- c) demonstrē sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanos.

1. tabula

Demonstrēšanas procesa saturs izklāsts saskaņā ar 3. un 4. punkta prasībām

Mehānisms	Demonstrēšanas elementi
Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās saskaņā ar šā papildinājuma 3. punktu	— 2 aktivizēšanās testi (ieskaitot reaģenta trūkumu) — Pēc vajadzības papildu demonstrēšanas elementi
Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās saskaņā ar šā papildinājuma 4. punktu	— 2 aktivizēšanās testi (ieskaitot reaģenta trūkumu) — Pēc vajadzības papildu demonstrēšanas elementi — 1 griezes momenta samazināšanas tests
Brīdināšanas sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanās saskaņā ar šā papildinājuma 4.6. punktu	— 2 aktivizēšanās testi (ieskaitot reaģenta trūkumu) — Pēc vajadzības papildu demonstrēšanas elementi

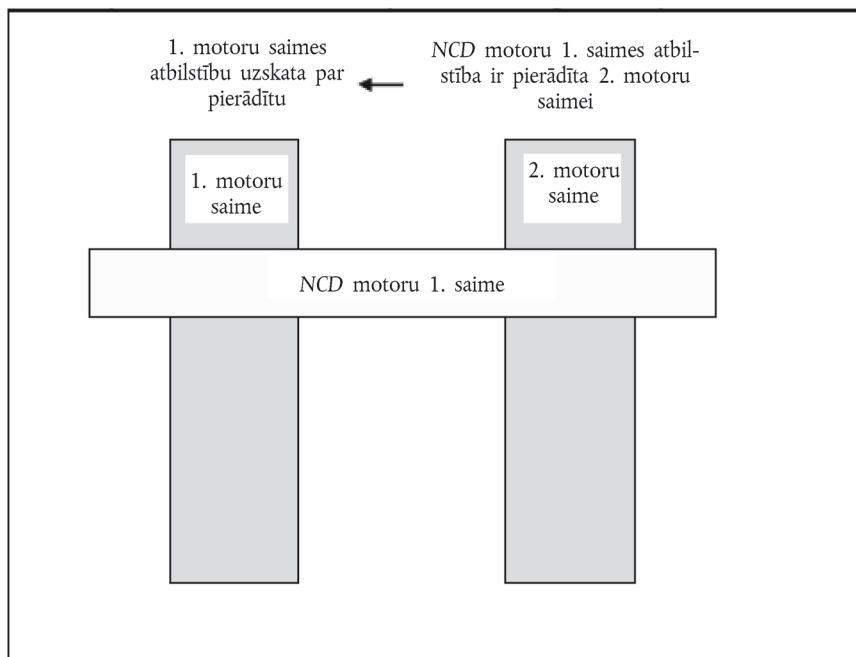
2. MOTORU SAIMES UN NCD MOTORU SAIMES

Motoru saimes vai NCD motoru saimes atbilstību šā papildinājuma prasībām var demonstrēt, testējot vienu no attiecīgās saimes motoriem, ar nosacījumu, ka ražotājs demonstrē apstiprinātajai iestādei, ka pārraudzības sistēmas, kas nepieciešamas, lai nodrošinātu atbilstību šā pielikuma prasībām, visiem attiecīgās saimes motoriem ir līdzīgas.

- 2.1. Demonstrēšanu, ka pārraudzības sistēmas citas NCD saimes motoriem ir līdzīgas, var veikt, iesniedzot apstiprinātajām iestādēm tādus elementus kā algoritmi, funkcionālās analīzes utt.
- 2.2. Vienojoties ar tipa apstiprinātāju iestādi, ražotājs izvēlas testa motoru. Tas var būt vai var nebūt attiecīgās saimes standarta motors.
- 2.3. Ja motoru saimes motori ietilpst NCD motoru saimē, kurai jau piešķirts tipa apstiprinājums saskaņā ar 2.1. punktu (3. attēls), šīs motoru saimes atbilstību uzskata par demonstrētu bez turpmākas testēšanas, ja ražotājs demonstrē apstiprinātajai iestādei, ka pārraudzības sistēmas, kas nepieciešamas, lai

3. attēls

nodrošinātu atbilstību šā pielikuma prasībām, ir līdzīgas attiecīgajam motoram un NCD motoru saimēm



3. BRĪDINĀŠANAS SISTĒMAS AKTIVIZĒŠANĀS DEMONSTRĒŠANA

3.1. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās atbilstību demonstrē, veicot divus testus: attiecībā uz reaģenta trūkumu un vienu defektu kategoriju, kas minēta šā pielikuma 7., 8. un 9. punktā.

3.2. Pārbaudāmo defektu izvēle

3.2.1. Lai demonstrētu brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos neatbilstošas reaģenta kvalitātes gadījumā, izvēlas tādu reaģentu ar aktīvās vielas atšķaidījumu, kas ir vienāds vai lielāks par to, ko ražotājs paziņojis saskaņā ar šā pielikuma 7. punkta prasībām.

3.2.2. Lai demonstrētu brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos, konstatējot defektus, kurus var uzskatīt par neatļautām manipulācijām, kā noteikts šā pielikuma 9. punktā, tos izvēlas saskaņā ar šādām prasībām:

3.2.2.1. Ražotājs iesniedz tipa apstiprinātājam iestādei sarakstu ar šādiem iespējamajiem defektiem.

3.2.2.2. Defektu, kas tiks aplūkots testā, tipa apstiprinātāja iestāde izvēlas no 3.2.2.1. punktā minētā saraksta.

3.3. Demonstrēšana

3.3.1. Šīs demonstrēšanas nolūkos testu veic katram 3.1. punktā aplūkotajam defektam.

3.3.2. Testa laikā nedrīkst būt neviena cita defekta, izņemot tos, kas aplūkoti testā.

3.3.3. Pirms testa sākšanas izdzēs visus DTC.

3.3.4. Pēc ražotāja pieprasījuma un vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, testējamos defektus var modelēt.

3.3.5. Citu defektu, izņemot reaģenta trūkumu, noteikšana

Citus defektus, izņemot reaģenta trūkumu, pēc to izraisīšanas vai modelēšanas nosaka šādi:

3.3.5.1. NCD sistēma reaģē uz tāda defekta izraisīšanu, ko saskaņā ar šā papildinājuma noteikumiem atbilstīgi izvēlas tipa apstiprinātāja iestāde. Uzskata, ka tas ir demonstrēts, ja aktivizēšanās notiek divos secīgos NCD testa ciklos saskaņā ar šā papildinājuma 3.3.7. punktu.

Kad pārraudzības aprakstā precizē un ar apstiprinātāju iestādi saskaņo, ka īpašajā pārraudzības pasākumā nepieciešami vairāk nekā divi NCD testa cikli, lai pabeigtu pārraudzību, NCD testa ciklu skaitu var palielināt līdz trim NCD testa cikliem.

Katru atsevišķo NCD testa ciklu demonstrēšanas testos var nodalīt, izslēdzot motoru. Pauzē līdz nākamajai motora ieslēgšanai ievēro to, ka pēc motora izslēgšanas var notikt pārraudzība un tiek izpildīti visi nosacījumi, kas nepieciešami, lai pārraudzība varētu turpināties, kad motoru atkal iedarbinās.

- 3.3.5.2. Uzskata, ka brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās demonstrēšana ir pabeigta, ja pēc katra demonstrēšanas testa, kas veikts saskaņā ar 10.3.2.1. punktu, brīdināšanas sistēma ir pienācīgi aktivizējusies un izvēlēta defekta DTC statuss ir "apstiprināts un aktīvs".

3.3.6. Defekta noteikšana reaģenta trūkuma gadījumā

Lai demonstrētu brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos reaģenta trūkuma gadījumā, motora sistēmu pēc ražotāja ieskatiem darbina vienā vai vairākos NCD testa ciklos.

- 3.3.6.1. Demonstrēšanu sāk, kad reaģenta līmenis tvertnē atbilst vērtībai, par kuru ražotājs ir vienojies ar apstiprinātāju iestādi, bet kura nedrīkst būt mazāka par 10 % no tvertnes nominālās ietilpības.

- 3.3.6.2. Uzskata, ka brīdināšanas sistēma darbojas pareizi, ja vienlaicīgi pastāv atbilstība šādiem nosacījumiem:

- a) brīdināšanas sistēma ir aktivizējusies, kad pieejamā reaģenta līmenis ir lielāks par vai vienāds ar 10 % no reaģenta tvertnes ietilpības, un
- b) "nepārtrauktās" brīdināšanas sistēma ir aktivizējusies, kad pieejamā reaģenta līmenis ir vienāds vai lielāks par vērtību, kādu saskaņā ar šā pielikuma 6. punkta noteikumiem norādījis ražotājs.

3.3.7. NCD testa cikls

- 3.3.7.1. NCD testa cikls, ko aplūko šajā 10. punktā attiecībā uz NCD sistēmas pareizas darbības demonstrēšanu, ir siltās palaišanas NRTC cikls.

- 3.3.7.2. Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātājas iestādes piekrišanu īpašajam pārraudzības pasākumam var izmantot alternatīvu NCD testa ciklu (piem., NRSC). Pieprasījumā ietver elementus (tehniskus apsvērumus, modelēšanu, testa rezultātus utt.), kas uzskatāmi apliecina, ka:

- a) pārraudzības pasākumi alternatīvajā testa ciklā atbilst reāliem braukšanas apstākļiem, un
- b) piemērojamais NCD testa cikls, kas minēts 3.3.7.1. punktā, ir mazāk piemērots attiecīgajai pārraudzībai.

- 3.4. Uzskata, ka brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās demonstrēšana ir pabeigta, ja pēc katra demonstrēšanas testa, kas veikts saskaņā ar 3.3. punktu, brīdināšanas sistēma ir pienācīgi aktivizējusies.

4. SISTĒMAS, KAS PRASA VADĪTĀJA REAKCIJU, AKTIVIZĒŠANĀS DEMONSTRĒŠANA

- 4.1. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanos demonstrē, veicot testus motora izmēģinājumu stendā.

- 4.1.1. Visi konstrukcijas elementi vai apakšsistēmas, kas fiziski iebūvētas motora sistēmā, piemēram, bet ne tikai, apkārtējās temperatūras sensori, līmeņa sensori un vadītāja brīdināšanas un informēšanas sistēmas, kas nepieciešamas, lai veiktu demonstrēšanu, šim nolūkam pievieno motora sistēmai, vai arī veic modelēšanu, lai sniegtu pierādījumus tipa apstiprinātājai iestādei.

- 4.1.2. Ja ražotājs izvēlas un vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, demonstrēšanas testos var izmantot nokomplektētu tehniku vai iekārtu, uzstādot tehniku piemērotā izmēģinājumu stendā vai darbinot izmēģinājuma trasē kontrolētos apstākļos.

- 4.2. Testa secība demonstrē sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanos tad, kad trūkst reaģenta, un tad, kad tiek konstatēts kāds no šā pielikuma 7., 8. vai 9. punktā minētajiem defektiem.

4.3. Šīs demonstrēšanas nolūkos:

- a) papildus reaģenta trūkumam apstiprinātāja iestāde izvēlas vienu no šā pielikuma 7., 8. vai 9. punktā minētajiem defektiem, kas jau iepriekš izmantots brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās demonstrēšanā;
- b) vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, ražotājs drīkst paātrināt testu, modelējot situāciju, lai sasniegtu noteiktu darbības stundu skaitu;
- c) griezes momenta samazināšanos, kas nepieciešama, lai demonstrētu pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas darbību, var demonstrēt motora vispārēju darbības rādītāju apstiprināšanas laikā saskaņā ar šiem noteikumiem. Atsevišķa griezes momenta mērīšana, demonstrējot, kā darbojas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, šajā gadījumā nav nepieciešama;
- d) sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, demonstrē saskaņā ar šā papildinājuma 4.6. punkta prasībām.

4.4. Turklāt ražotājs demonstrē sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību pie 7., 8. vai 9. punktā minētajiem defektu nosacījumiem, kuri nav izvēlēti izmantošanai 4.1., 4.2. un 4.3. punktā aprakstītajos demonstrēšanas testos.

Šos papildu demonstrēšanas testus var veikt, uzrādot apstiprinātājai iestādei tehnisku pētījumu, izmantojot kā pierādījumus, piemēram, algoritmus, funkcionālas analīzes un iepriekšējo testu rezultātus.

4.4.1. Šie papildu demonstrēšanas testi arī ļauj tipa apstiprinātājai iestādei demonstrēt, ka motora ECU ir iekļauts pareizs griezes momenta samazināšanas mehānisms.

4.5. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, demonstrēšanas tests

4.5.1. Šī pārbaude sākas tad, kad ir aktivizējies brīdināšanas sistēma vai attiecīgā gadījumā "nepārtrauktās" brīdināšanas sistēma, konstatējot apstiprinātājas iestādes izvēlēto defektu.

4.5.2. Pārbaudot, kā sistēma reaģē, kad reaģenta tvertnē trūkst reaģenta, motora sistēmu darbina tik ilgi, kamēr pieejamā reaģenta daudzums sasniedz 2,5 % no nominālā pilnas tvertnes tilpuma vai ražotāja noteikto vērtību saskaņā ar šā pielikuma 6.3.1. punktu, pie kuras aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

4.5.2.1. Vienojoties ar tipa apstiprinātāju iestādi, ražotājs var imitēt motora nepārtrauktu darbību, izsūknējot reaģentu no tvertnes, motoram darbojoties vai izslēgtā stāvoklī.

4.5.3. Pārbaudot, kā sistēma reaģē cita defekta gadījumā, kas nav saistīts ar reaģenta trūkumu tvertnē, motora sistēmu darbina noteiktu stundu skaitu, kā norādīts šā papildinājuma 3. tabulā, vai pēc ražotāja izvēles līdz brīdim, kad attiecīgais skaitītājs ir sasniedzis vērtību, pie kuras aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

4.5.4. Uzska, ka pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbība ir demonstrēta, ja pēc katra demonstrēšanas testa, kas veikts saskaņā ar 4.5.2. un 4.5.3. punktu, ražotājs ir pierādījis apstiprinātājai iestādei, ka motora ECU ir aktivizējis griezes momenta samazināšanas mehānismu.

4.6. Sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, demonstrēšanas tests

4.6.1. Šī demonstrēšana sākas tad, kad noteiktos apstākļos iepriekš ir aktivizējies pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un to var uzskatīt par to testu turpinājumu, kas veikti, lai demonstrētu pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību.

4.6.2. Pārbaudot, kā sistēma reaģē, kad reaģenta tvertnē trūkst reaģenta, motora sistēmu darbina tik ilgi, kamēr reaģenta tvertne ir tukša vai ir sasniegts līmenis, kas ir zemāks par 2,5 % no tvertnes nominālā kopējā tilpuma, kad atbilstoši ražotāja paziņojumam vajadzētu aktivizēties sistēmai, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.

4.6.2.1. Vienojoties ar tipa apstiprinātāju iestādi, ražotājs var modelēt motora nepārtrauktu darbību, izsūknējot reaģentu no tvertnes, motoram darbojoties vai izslēgtā stāvoklī.

4.6.3. Pārbaudot, kā sistēma reaģē cita defekta gadījumā, kas nav saistīts ar reaģenta trūkumu tvertnē, motora sistēmu darbina noteiktu stundu skaitu, kā norādīts šā papildinājuma 3. tabulā, vai pēc ražotāja izvēles līdz brīdim, kad attiecīgais skaitītājs ir sasniedzis vērtību, pie kuras aktivizējas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.

4.6.4. Uzska, ka sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, darbība ir demonstrēta, ja pēc katra demonstrēšanas testa, kas veikts saskaņā ar 4.6.2. un 4.6.3. punktu, ražotājs ir pierādījis tipa apstiprinātājai iestādei, ka sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mehānisms, kurš aplūkots šajā pielikumā, ir aktivizējies..

- 4.7. Tāpat, ja ražotājs izvēlas un vienojoties ar tipa apstiprinātāju iestādi, sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mehānismus var arī demonstrēt, izmantojot nokomplektētu tehniku atbilstoši 5.4. punkta prasībām, uzstādot tehniku piemērotā izmēģinājumu standā vai darbinot izmēģinājuma trasē kontrolētos apstākļos.
- 4.7.1. Tehniku darbina, līdz izvēlētajam defektam atbilstošais skaitītājs ir sasniedzis attiecīgu darbības stundu skaitu, kā norādīts šā papildinājuma 3. tabulā, vai vajadzības gadījumā līdz brīdim, kad reaģenta tvertne ir tukša vai ir sasniegts līmenis, kas ir zemāks par 2,5 % no tvertnes nominālā kopējā tilpuma, kuru ražotājs ir noteicis, lai aktivizētos sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.
-

2. papildinājums

Vadītāja brīdināšanas sistēmu un sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismu apraksts

1. LAI PAPILDINĀTU ŠĀ PIELIKUMA PRASĪBAS ATTIECĪBĀ UZ BRĪDINĀŠANAS SISTĒMU UN SISTĒMU, KAS PRASA VADĪTĀJA REAKCIJU, AKTIVIZĒŠANĀS UN IZSLĒGŠANĀS MEHĀNISMIEM, ŠAJĀ 2. PAPILDINĀJUMĀ NOTEIKTAS TEHNISKĀS PRASĪBAS ATTIECĪBĀ UZ TO AKTIVIZĒŠANĀS UN IZSLĒGŠANĀS MEHĀNISMIEM.
2. BRĪDINĀŠANAS SISTĒMAS AKTIVIZĒŠANĀS UN IZSLĒGŠANĀS MEHĀNISMI
- 2.1. Vadītāja brīdināšanas sistēma aktivizējas, kad ar darbības traucējumu saistītajam diagnosticētās kļūdas kodam (DTC), kas pamato NCM aktivizēšanos, ir šā papildinājuma 2. tabulā norādītais statuss.

2. tabula

Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

Defekta tips	DTC statuss, lai aktivizētos brīdināšanas sistēma
sliktas kvalitātes reaģents	apstiprināts un aktīvs
nenotiek dozēšana	apstiprināts un aktīvs
EGR vārsta traucēta darbība	apstiprināts un aktīvs
pārraudzības sistēmas darbības traucējums	apstiprināts un aktīvs
NO _x robežvērtība, ja piemērojams	apstiprināts un aktīvs

- 2.2. Vadītāja brīdināšanas sistēma izslēdzas, ja diagnostikas sistēma secina, ka ar brīdinājumu saistītais darbības traucējums vairs nepastāv vai kad skenēšanas instruments ir izdzēsis informāciju, tostarp DTC saistībā ar defektiem, kas pamato sistēmas aktivizēšanos.

- 2.2.1. Prasības attiecībā uz "NO_x kontroles informācijas" dzēšanu

- 2.2.1.1. "NO_x kontroles informācijas" dzēšana/atiestatīšana ar skenēšanas instrumentu

Pēc skenēšanas instrumenta pieprasījuma šādus datus vai nu dzēš, vai atiestata uz vērtībām, kas norādītas šajā papildinājumā, no datora atmiņas (sk. 3. tabulu).

3. tabula

"NO_x kontroles informācijas" dzēšana/atiestatīšana ar skenēšanas instrumentu

NO _x kontroles informācija	Dzēšama	Atiestatāma
Visi DTC	X	
Skaitītāja vērtība ar lielāko motora darbības stundu skaitu		X
Motora darbības stundu skaits no NCD skaitītāja(-iem)		X

- 2.2.1.2. NO_x kontroles informāciju nedrīkst dzēst, atvienojot tehnikas akumulatoru(-us).

- 2.2.1.3. NO_x kontroles informāciju var izdzēst tikai pie nosacījuma, ka "motors izslēgts".

- 2.2.1.4. Dzēšot NO_x kontroles informāciju, tostarp DTC, nedrīkst izdzēst datus no visiem tiem skaitītājiem, kas saistīti ar šajā pielikumā minētajiem defektiem; skaitītājus atiestata uz vērtībām, kas norādītas šā pielikuma attiecīgajā punktā.

3. SISTĒMAS, KAS PRASA VADĪTĀJA REAKCIJU, AKTIVIZĒŠANĀS UN IZSLĒGŠANĀS MEHĀNISMS

- 3.1. Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, kad aktivizējas brīdināšanas sistēma un skaitītājs, kurš saistīts ar attiecīgo NCM tipu, kas pamato tā aktivizēšanos, un kad tas ir sasniedzis šā pielikuma 4. tabulā noteiktās vērtības.

- 3.2. Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, izslēdzas, kad sistēma vairs nekonstatē darbības traucējumu, kas pamato tās aktivizēšanos, vai ja skenēšanas vai apkopes instruments ir izdzēsis informāciju, tostarp DTC, kas saistīts ar NCM, kurš pamato sistēmas aktivizēšanos.
- 3.3. Pēc reaģenta kvalitātes novērtēšanas reaģenta tvertnē vadītāja brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, nekavējoties vai nu aktivizējas, vai izslēdzas saskaņā ar šā pielikuma 6. punkta noteikumiem. Šajā gadījumā aktivizēšanās vai izslēgšanās mehānismu darbība nav atkarīga no attiecīgā DTC statusa.
4. SKAITĪTĀJA MEHĀNISMS
- 4.1. Vispārīgi
- 4.1.1. Lai nodrošinātu atbilstību šā pielikuma prasībām, sistēmai ir vismaz četri skaitītāji, kas reģistrē motora nostrādāto stundu skaitu laikā, kad sistēma ir konstatējusi kādu no šādiem defektiem:
- a) neatbilstoša reaģenta kvalitāte;
 - b) reaģenta dozēšanas pārtraukšana;
 - c) EGR vārsta traucēta darbība;
 - d) NCD sistēmas defekts saskaņā ar šā pielikuma 9.1. punkta b) apakšpunktu.
- 4.1.1.1. Pēc izvēles ražotājs var izmantot vienu vai vairākus skaitītājus 4.1.1. punktā minēto defektu sagrupēšanai.
- 4.1.2. Katrs no šiem skaitītājiem skaita līdz maksimālajai vērtībai, ko nodrošina divu baitu skaitītājs ar vienas stundas intervālu, un saglabā šo vērtību, ja vien netiek izpildīti nosacījumi, kas ļauj skaitītāju atiestatīt nulles stāvoklī.
- 4.1.3. Ražotājs var izmantot vienu vai vairākus NCD sistēmas skaitītājus. Viens skaitītājs var mērīt divu vai vairāku tādu atšķirīgu darbības traucējumu pastāvēšanas stundu skaitu, kas attiecas uz šo skaitītāja tipu, ja nevienš no tiem nav sasniedzis skaitītāja norādīto laiku.
- 4.1.3.1. Ja ražotājs nolēm izmantot vairākus NCD sistēmas skaitītājus, sistēma nodrošina, lai īpašs vajadzīgā tipa pārraudzības sistēmas skaitītājs kontrolētu katru būtisko darbības traucējumu saskaņā ar šo pielikumu.
- 4.2. Skaitītāja mehānismu princips
- 4.2.1. Katrs skaitītājs darbojas šādi:
- 4.2.1.1. Ja skaitītājs ir iestatīts nulles stāvoklī, tas sāk skaitīt, tiklīdz tiek konstatēts darbības traucējums, kas attiecas uz šo skaitītāju, un attiecīgajam diagnosticētās kļūdas kodam (DTC) ir 2. tabulā norādītais statuss.
- 4.2.1.2. Atkārtotu darbības traucējumu gadījumā pēc ražotāja izvēles piemēro vienu no turpmāk minētajiem noteikumiem:
- a) ja tiek veikta viena pārraudzības darbība un darbības traucējums, kas sākotnēji līcis aktivizēties skaitītājam, vairs netiek konstatēts vai ja skenēšanas vai apkopes instruments ir izdzēsis datus par defektu, skaitītājs pārtrauc skaitīt un saglabā sasniegto vērtību. Ja skaitītājs pārtrauc skaitīt, kad ir aktivizējies sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, skaitītājs sastingst pie šā papildinājuma 4. tabulā noteiktās vērtības vai pie vērtības, kas ir lielāka vai vienāda ar skaitītāja vērtību sistēmai, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mīnus 30 minūtes;
 - b) skaitītājs sastingst pie šā papildinājuma 4. tabulā noteiktās vērtības vai pie vērtības, kas ir lielāka par vai vienāda ar skaitītāja vērtību sistēmai, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mīnus 30 minūtes.
- 4.2.1.3. Izmantojot vienu pārraudzības sistēmas skaitītāju, tas turpina skaitīšanu, ja tiek konstatēts attiecīgais NCM un tam atbilstošā diagnosticētā kļūdas koda (DTC) statuss ir "apstiprināts un aktīvs". Skaitītājs pārtrauc skaitīt un saglabā 4.2.1.2. punktā norādīto vērtību, nekonstatējot nevienu NCM, kas pamato tā aktivizēšanos, vai ja skenēšanas vai apkopes instruments ir izdzēsis visus datus par defektiem, kas attiecas uz šo skaitītāju.

4. tabula

Skaitītāji un brīdinājumi

	DTC statuss, lai skaitītājs aktivizētos pirmo reizi	Skaitītāja vērtība pirmās pakāpes brīdinājumam	Skaitītāja vērtība brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju	Vērtība, pie kuras skaitītājs sastingst
Reaģenta kvalitātes skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 10 stundas	≤ 20 stundas	≥ 90 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju

	DTC statuss, lai skaitītājs aktivizētos pirmo reizi	Skaitītāja vērtība pirmās pakāpēs brīdinājumam	Skaitītāja vērtība brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju	Vērtība, pie kuras skaitītājs sastingst
Dozēšanas skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 10 stundas	≤ 20 stundas	≥ 90 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
EGR vārsta skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 36 stundas	≤ 100 stundas	≥ 95 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
Pārraudzības sistēmas skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 36 stundas	≤ 100 stundas	≥ 95 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
NO _x robežvērtība, ja piemērojams	apstiprināts un aktīvs	≤ 10 stundas	≤ 20 stundas	≥ 90 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju

4.2.1.4. Iesaldējot noteiktu vērtību, skaitītāju atiestata nulles stāvoklī, kad ar šo skaitītāju saistītie monitori ir pabeiguši vismaz vienu pārraudzības ciklu, nekonstatējot darbības traucējumu, un ja neviens darbības traucējums, kas attiecas uz šo skaitītāju, nav konstatēts 40 motora darbības stundās pēc skaitītāja apstāšanās pie noteiktas vērtības (sk. 4. attēlu).

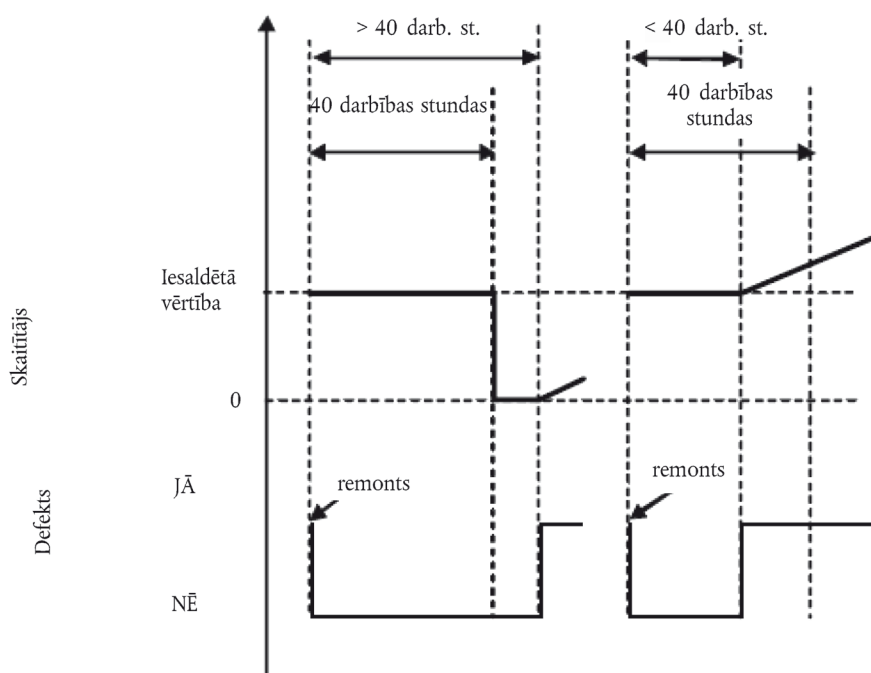
4.2.1.5. Skaitītājs turpina skaitīt no vērtības, pie kuras tas apstājies, ja laikā, kad skaitītājs ir sastindzis, tiek konstatēts darbības traucējums, kas attiecas uz šo skaitītāju (sk. 4. attēlu).

5. SKAITĪTĀJA AKTIVIZĒŠANĀS UN IZSLĒGŠANĀS MEHĀNISMU APRAKSTS

5.1. Šajā punktā aprakstīti daži tipiski skaitītāja mehānismu aktivizēšanās un izslēgšanās gadījumi. Attēli un apraksti 11.5.2., 11.5.3. un 11.5.4. punktā ir doti vienīgi ilustrācijas nolūkos šajā pielikumā, un tos nevajag uztvert kā šīs direktīvas prasību piemērus vai kā konkrētus attiecīgo procesu aprakstus. Skaitītāja stundas, kas minētas 6. un 7. attēlā, attiecas uz brīdinājuma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, maksimālajām vērtībām 4. tabulā. Vienkāršības labad, piemēram, dotajās ilustrācijās nav minēts fakts, ka brīdināšanas sistēma aktivizēsies arī tad, kad būs aktivizējusies sistēma, kas prasa vadītāja reakciju..

4. attēls

Skaitītāja atkārtota ieslēgšana un atiestatīšana nulles stāvoklī pēc tam, kad tā vērtība bijusi iesaldēta



- 5.2. Aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismu darbība tiek ilustrēta 5. attēlā, kad notiek reaģenta pieejamības pārraudzība piecos gadījumos:

1. ekspluatācijas gadījums: vadītājs turpina izmantot tehniku, neraugoties uz brīdinājuma signāliem, līdz tehnikas darbība tiek pārtraukta,

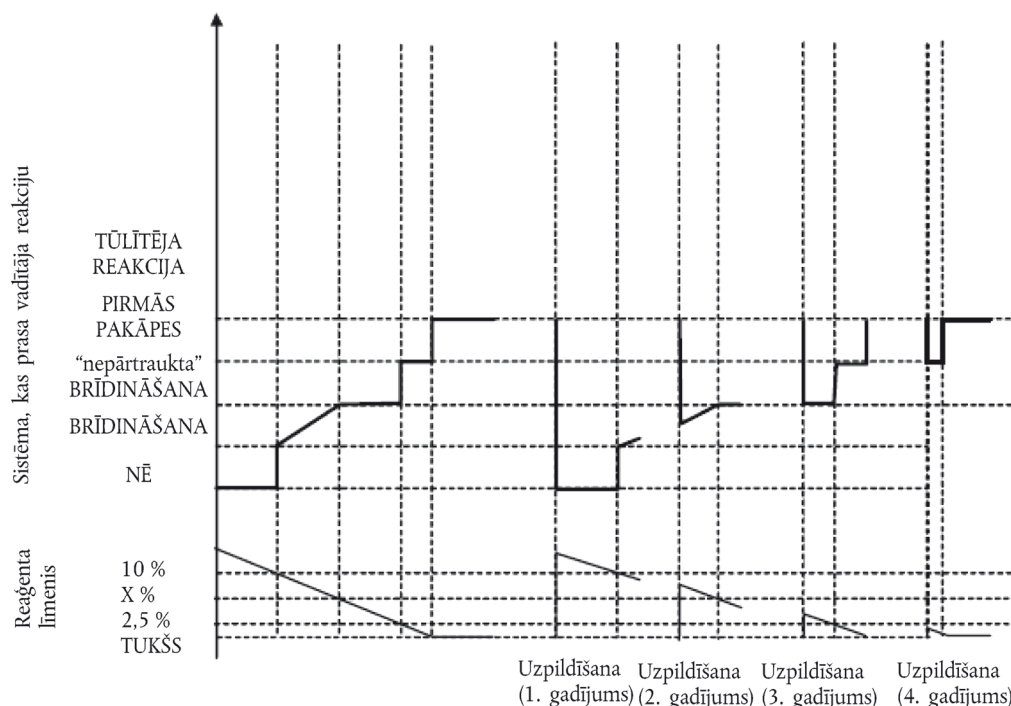
1. uzpildīšanas gadījums ("atbilstoša" uzpildīšana): vadītājs uzpilda reaģenta tvertni, lai reaģenta līmenis pārsniegtu 10 % robežvērtību. Izslēdzas vadītāja brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju,

2. un 3. uzpildīšanas gadījums ("neatbilstoša" uzpildīšana): aktivizējas brīdināšanas sistēma. Brīdinājuma līmenis ir atkarīgs no pieejamā reaģenta daudzuma,

4. uzpildīšanas gadījums ("ļoti neatbilstoša" uzpildīšana): nekavējoties aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

5. attēls

Reaģenta pieejamība



- 5.3. Trīs gadījumi, kad reaģenta kvalitāte ir neatbilstoša, tiek ilustrēti 6. attēlā:

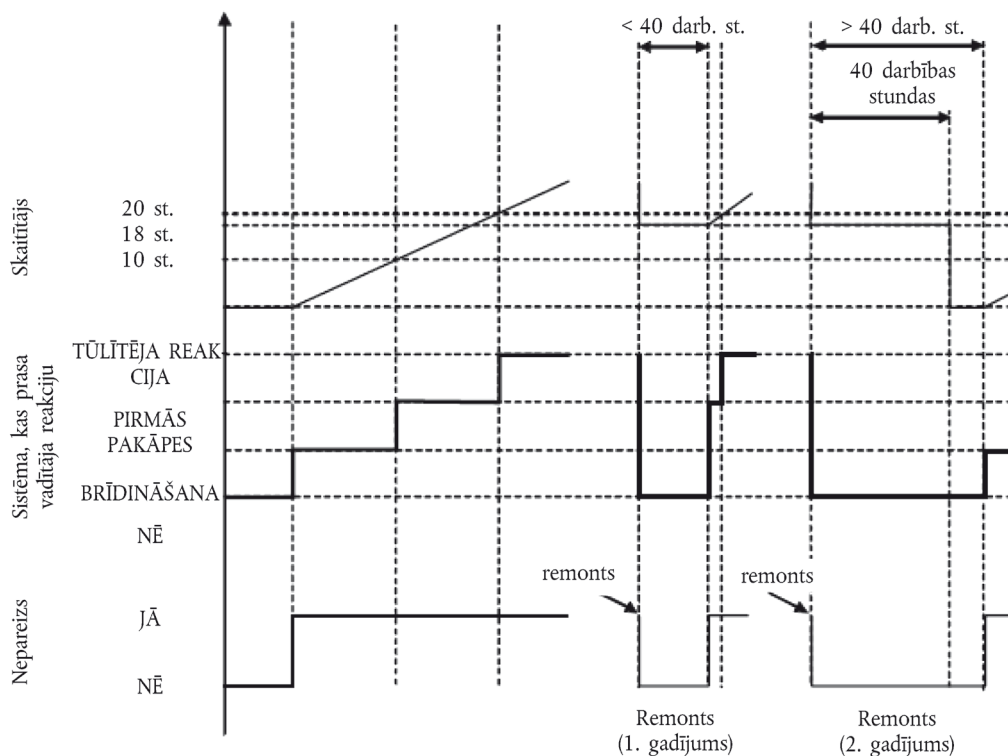
1. ekspluatācijas gadījums: vadītājs turpina izmantot tehniku, neraugoties uz brīdinājuma signāliem, līdz tehnikas darbība tiek pārtraukta,

1. remonta gadījums ("slikts" vai "paviršs" remonts): pēc tam, kad tehnikas darbība ir pārtraukta, vadītājs nomaina reaģentu ar citas kvalitātes reaģentu, bet drīz pēc tam atkal to nomaina ar sliktas kvalitātes reaģentu. Nekavējoties atkal aktivizējas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un tehnikas darbība tiek pārtraukta pēc divām motora darbības stundām,

2. remonta gadījums ("labs" remonts): pēc tam, kad tehnikas darbība ir pārtraukta, vadītājs uzpilda labas kvalitātes reaģentu. Tomēr pēc kāda laika vadītājs atkal uzpilda sliktas kvalitātes reaģentu. Ieslēdzas brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un skaitīšana sākas no nulles.

6. attēls

Sliktas kvalitātes reaģenta uzpildīšana



5.4. Trīs karbamīda dozēšanas sistēmas darbības traucējumu gadījumi tiek ilustrēti 7. attēlā. Šis attēls arī ilustrē procesu, ko piemēro attiecībā uz šā pielikuma 9. punktā aprakstīto defektu pārraudzību.

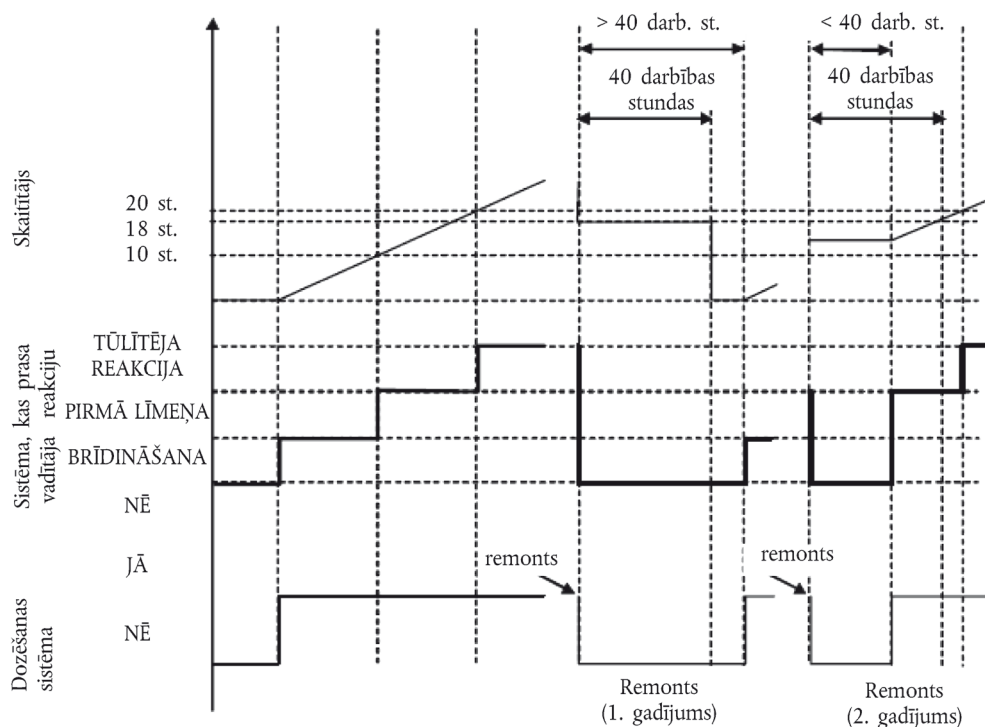
1. ekspluatācijas gadījums: vadītājs turpina izmantot tehniku, neraugoties uz brīdinājuma signāliem, līdz tehnikas darbība tiek pārtraukta,

1. remonta gadījums ("slukts" remonts): pēc tam, kad tehnikas darbība ir pārtraukta, vadītājs veic dozēšanas sistēmas remontu. Tomēr pēc kāda laika dozēšanas sistēmai atkal rodas darbības traucējums. Ieslēdzas brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un skaitīšana sākas no nulles,

2. remonta gadījums ("slukts" remonts): darbojoties pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmai, kas prasa vadītāja reakciju (griezes momenta samazināšanās), vadītājs veic dozēšanas sistēmas remontu. Tomēr drīz pēc tam dozēšanas sistēmai atkal rodas darbības traucējums. Nekavējoties atkal aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un skaitītājs atsāk skaitīt no vērtības, pie kuras tas bija apstājies remonta brīdī.

7. attēls

Reaģenta dozēšanas sistēmas darbības defekts



3. papildinājums

Minimālās pieņemamās reaģenta koncentrācijas CD_{min} demonstrēšana

1. Tipa apstiprināšanas laikā ražotājs demonstrē, ka CD_{min} vērtība ir pareiza, veicot NRTC testa siltās palaišanas ciklu un izmantojot reaģentu ar CD_{min} koncentrāciju.
2. Pirms testa veic atbilstošu NCD ciklu(-us) vai ražotāja noteikto sagatavošanas ciklu, kas ļauj noslēgtai NO_x kontroles sistēmai pielāgoties reaģenta kvalitātei ar koncentrāciju CD_{min} .
3. Piesārņotāju emisija šajā testā ir mazāka par NO_x robežvērtību, kas noteikta šā pielikuma 7.1.1. punktā.

10. PIELIKUMS

CO₂ EMISIJAS NOTEIKŠANA

1. papildinājums

CO₂ emisijas noteikšana motoriem ar jaudas diapazonu līdz P

1. IEVADS

- 1.1. Šajā papildinājumā paredzēti noteikumi un testa procedūras ziņošanai par CO₂ emisiju visiem jaudas diapazoniem līdz P. Ja ražotājs, izmantojot šo noteikumu 5.2. punktā minēto iespēju, izvēlas izmantot 4.B pielikuma procedūru, piemēro šā pielikuma 2. papildinājumu.

2. VISPĀRĒJAS PRASĪBAS

- 2.1. CO₂ emisiju nosaka piemērojamajā testa ciklā, kas 4.A pielikuma 1.1. punktā, saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3. punktu (NRSC) vai 4. punktu (NRTC tests siltās palaišanas ciklā). CO₂ emisiju jaudas diapazoniem līdz P nosaka NRTC testa siltās palaišanas ciklā.
- 2.2. Testa rezultātus iekļauj ziņojumā kā cikla vidējās īpatnējās vērtības un izsaka vienībā g/kWh.
- 2.3. Ja pēc ražotāja izvēles NRSC testu veic kā pakāpenisko modālo ciklu (*ramped modal cycle*), izmanto vai nu atsauces uz NRTC, kas norādītas šajā papildinājumā, vai arī šā pielikuma 2. papildinājuma prasības.

3. CO₂ EMISIJAS NOTEIKŠANA

3.1. Neapstrādāto izplūdes gāzu mērīšana

Šo punktu piemēro, ja CO₂ mēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs.

3.1.1. Mērīšana

CO₂ testējamajās neapstrādātajās motora izplūdes gāzēs mēra ar nedispersīvu infrasarkanā analizatoru (NDIR) saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.4.3.2. punktu (NRSC) vai 2.3.3.2. punktu (NRTC).

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.5. punktā noteiktajām linearitātes prasībām.

Mērīšanas sistēma šo noteikumu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.4.1. punkta (NRSC) vai 2.3.1. punkta (NRTC) prasībām.

3.1.2. Datu novērtēšana

Attiecīgos datus reģistrē un glabā saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3.7.4. punktu (NRSC) vai 4.5.7.2. punktu (NRTC).

3.1.3. Cikla vidējās emisijas aprēķināšana

Ja mērījumus veic sausā stāvoklī, piemēro korekciju no sausa stāvokļa uz mitru šo noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 1.3.2. punktam (NRSC) vai 2.1.2.2. punktam (NRTC).

Attiecībā uz NRSC CO₂ masu (g/h) aprēķina katram režīmam atsevišķi saskaņā ar noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 1.3.4. punktu. Izplūdes gāzu plūsmas nosaka saskaņā ar noteikumu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.2.1.–1.2.5. punktu.

Attiecībā uz NRTC CO₂ masu (g/tests) aprēķina saskaņā ar 4.A pielikuma 3. papildinājuma 2.1.2.1. iedaļu. Izplūdes gāzu plūsmu nosaka saskaņā ar 4.A pielikuma 3. papildinājuma 2.2.3. punktu.

3.2. Mērīšana atšķaidītās gāzēs

Šo iedaļu piemēro, ja CO₂ mēra atšķaidītajās izplūdes gāzēs.

3.2.1. Mērīšana

CO₂ testējamajās atšķaidītajās motora izplūdes gāzēs mēra ar nedispersīvu infrasarkanu analizatoru (NDIR) saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.4.3.2. punktu (NRSC) vai 2.3.3.2. punktu (NRTC). Izplūdes gāzes atšķaida ar filtrētu apkārtējo gaisu, sintētisko gaisu vai slāpekli. Pilnas plūsmas sistēmas plūsmas jauda ir pietiekama, lai pilnībā nepieļautu ūdens kondensēšanos atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās.

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.5. punktā noteiktajām linearitātes prasībām.

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.A pielikuma 2. papildinājuma 1.4.1. (NRSC) vai 2.3.1. punkta (NRTC) prasībām.

3.2.2. Datu novērtēšana

Attiecīgos datus reģistrē un glabā saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3.7.4. punktu (NRSC) vai 4.5.7.2. punktu (NRTC).

3.2.3. Cikla vidējās emisijas aprēķināšana

Ja mērījumus veic sausā stāvoklī, piemēro korekciju no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli atbilstoši šo noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 1.3.2. punktam (NRSC) vai 2.1.2.2. punktam (NRTC).

Attiecībā uz NRSC CO₂ masu (g/h) aprēķina katram režīmam atsevišķi saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 1.3.4. punktu. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 1. papildinājuma 1.2.6. punktu.

Attiecībā uz NRTC CO₂ masu (g/tests) aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 2.2.3. punktu. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 2.2.1. punktu.

Fona korekciju piemēro saskaņā ar šo noteikumu 4.A pielikuma 3. papildinājuma 2.2.3.1.1. punktu.

3.3. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

3.3.1. NRSC

Īpatnējo emisiju e_{CO_2} (g/kWh) aprēķina šādi:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\text{CO}_{2\text{mass},i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n} (P_i \times W_{F,i})}$$

kur

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

un

CO_{2 mass,i} ir atsevišķā režīma CO₂ masa (g/h),

P_{m,i} ir atsevišķā režīma izmērītā jauda (kW),

P_{AE,i} ir palīgierīču izmērītā jauda atsevišķā režīmā (kW),

W_{F,i} ir atsevišķā režīma svērtais koeficients.

3.3.2. NRTC

Īpatnējo CO₂ emisiju aprēķināšanai vajadzīgo cikla darbu nosaka saskaņā ar šo noteikumu A.4 pielikuma 4.6.2. punktu.

Īpatnējo emisiju e_{CO_2} (g/kWh) aprēķina šādi:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2, \text{hot}}}{W_{\text{act, hot}}}$$

kur

$m_{\text{CO}_2, \text{hot}}$ ir NRTC testa siltās palaišanas cikla CO₂ masas emisija (g),

$W_{\text{act, hot}}$ ir NRTC testa siltās palaišanas cikla faktiskais darbs (kWh).

2. papildinājums

CO₂ emisijas noteikšana jaudas diapazoniem Q un R

1. IEVADS

Šajā papildinājumā paredzēti noteikumi un testa procedūras ziņošanai par CO₂ emisiju jaudas diapazoniem no Q līdz R. Ja ražotājs, izmantojot šo noteikumu 5.2. punkta iespēju, izvēlas izmantot šo noteikumu 4.B pielikuma procedūru, piemēro šā 2. papildinājumā paredzētos noteikumus un testa procedūras CO₂ emisijas ziņošanai.

2. VISPĀRĒJAS PRASĪBAS

2.1. CO₂ emisiju nosaka NRTC testa siltās palaišanas ciklā saskaņā ar 4.B pielikuma 7.8.3. punktu.

2.2. Testa rezultātus iekļauj protokolā kā cikla vidējās īpatnējās vērtības un izsaka vienībā g/kWh.

3. CO₂ EMISIJAS NOTEIKŠANA

3.1. Neapstrādāto izplūdes gāzu mērīšana

Šo punktu piemēro, ja CO₂ mēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs.

3.1.1. Mērīšana

CO₂ testējamajās neapstrādātajās motora izplūdes gāzēs mēra ar nedispersīvu infrasarkanā analizatoru (NDIR) saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 9.4.6. punktu.

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.B pielikuma 8.1.4. punktā noteiktajām linearitātes prasībām.

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.B pielikuma 8.1.9. punktā noteiktajām prasībām.

3.1.2. Datu novērtēšana

Attiecīgos datus reģistrē un glabā saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 7.8.3.2. punktu.

3.1.3. Cikla vidējās emisijas aprēķināšana

Ja mērījumus veic sausā stāvoklī, momentānajām koncentrācijas vērtībām piemēro korekciju no sausa stāvokļa uz mitru saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.2.2. punktu un 7. papildinājuma A.7.3.2. punktu, pirms tiek veikti tālāki aprēķini.

CO₂ masu (g/tests) aprēķina, reizinot laikā korigētās momentānās CO₂ koncentrācijas ar izplūdes gāzes plūsmām un integrāciju testa ciklā saskaņā ar kādu no turpmāk minētajiem noteikumiem:

a) šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.2.1.2. un A.8.2.5. punktu, izmantojot CO₂ u vērtības A.8.1. tabulā vai aprēķinot u vērtības saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.2.4.2. punktu;

b) vai arī šo noteikumu 4.B pielikuma 7. papildinājuma A.7.3.1. un A.7.3.3. punktu.

3.2. Mērīšana atšķaidītās gāzēs

Šo punktu piemēro, ja CO₂ mēra atšķaidītajās izplūdes gāzēs.

3.2.1. Mērīšana

CO₂ testējamajās atšķaidītās motora izplūdes gāzēs mēra ar nedispersīvu infrasarkanu analizatoru (NDIR) saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 9.4.6. punktu. Izplūdes gāzes atšķaida ar filtrētu apkārtējo gaisu, sintētisko gaisu vai slāpekli. Pilnas plūsmas sistēmas plūsmas jauda ir pietiekama, lai pilnībā nepieļautu ūdens kondensēšanos atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās.

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.B pielikuma 8.1.4. punkta linearitātes prasībām.

Mērīšanas sistēma atbilst šo noteikumu 4.B pielikuma 8.1.9. punkta prasībām.

3.2.2. Datu novērtēšana

Attiecīgos datus reģistrē un glabā saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 7.8.3.2. punktu.

3.2.3. Cikla vidējās emisijas aprēķināšana

Ja mērījumus veic sausā stāvoklī, momentānajām koncentrācijas vērtībām piemēro korekciju no sausa stāvokļa uz mitru saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.3.2. punktu un 7. papildinājuma A.7.4.2. punktu, pirms tiek veikti tālāki aprēķini.

CO₂ masu (g/tests) aprēķina, reizinot CO₂ koncentrācijas ar izplūdes gāzes plūsmām saskaņā ar kādu no turpmāk minētajiem noteikumiem:

a) vai nu šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.3.1. un A.8.3.4. punktu, izmantojot CO₂ u vērtības A.8.2. tabulā vai aprēķinot u vērtības saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.3.3. punktu;

b) vai arī šo noteikumu 4.B pielikuma 7. papildinājuma A.7.4.1. un A.7.4.3. punktu.

Fona korekciju veic saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 8. papildinājuma A.8.3.2.4. punktu vai 8. papildinājuma A.7.4.1. punktu.

3.3. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Īpatnējo CO₂ emisiju aprēķināšanai vajadzīgo cikla darbu nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.B pielikuma 7.8.3.4. punktu.

Īpatnējo emisiju e_{CO_2} (g/kWh) aprēķina šādi:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2, \text{hot}}}{W_{\text{act, hot}}}$$

kur

$m_{\text{CO}_2, \text{hot}}$ ir NRTC testa siltās palaišanas cikla CO₂ masas emisija (g),

$W_{\text{act, hot}}$ ir NRTC testa siltās palaišanas cikla faktiskais darbs (kWh).