

32004L0026

L 225/3

EIROPAS SAVIENĪBAS OFICIĀLAIS VĒSTNESIS

25.6.2004.

EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA 2004/26/EK

(2004. gada 21. aprīlis),

ar ko groza Direktīvu 97/68/EK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz pasākumiem pret gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju no visurgājējai tehnikai uzstādāmiem iekšdedzes dzinējiem

(Dokuments attiecas uz EEZ)

EIROPAS PARLAMENTS UN EIROPAS SAVIENĪBAS PADOME,

emisijas samazināšanai, un šādām tehnoloģijām daudzējādi jābūt piemērojamām arī visurgājējas tehnikas nozarē.

ņemot vērā Eiropas Kopienas dibināšanas līgumu un jo īpaši tā 95. pantu,

- (4) Vēl joprojām ir dažas neskaidrības attiecībā uz tādu pēcapstrādes iekārtu rentabilitāti, ko izmanto, lai samazinātu daļiņu (PM) un slāpekļa oksīdu (NO_x) emisiju. Līdz 2007. gada 31. decembrim jāveic tehnisks pārskats un vajadzības gadījumā jāparedz izņēmumi vai vēlāki spēkā stāšanās datumi.

ņemot vērā Komisijas priekšlikumu,

ņemot vērā Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinumu ⁽¹⁾,

- (5) Attiecībā uz šāda veida mehānismu ekspluatācijas nosacījumiem reālos darba apstākļos jāparedz testa izmēģinājuma procedūra. Tādēļ testā samērīgā apjomā jāņem vērā arī neiesiluša dzinēja radītā emisija.

saskaņā ar Līguma 251. pantā noteikto procedūru ⁽²⁾,

tā kā:

- (6) Pēc nejausības principa izvēlētos slodzes apstākļos un noteiktā darbības diapazonā robežvērtības nedrīkst būt pārsniegtas vairāk kā par attiecīgu procentuālu daudzumu.

(1) Ar Direktīvu 97/68/EK ⁽³⁾ attiecībā uz kompresijaizdedzes dzinējiem ievieš divus emisijas robežvērtību posmus un aicina Komisiju ierosināt emisijas limitu samazinājuma turpināšanu, ņemot vērā kompresijaizdedzes dzinēju radītās gaisu piesārņojošās emisijas kontroles metožu vispārējo pieejamību un esošo gaisa kvalitāti.

- (7) Turklāt jānovērš pārveidošanas ierīču un iracionālu emisijas kontroles stratēģiju izmantošana.

(2) Automašīnu degvielas programmas secinājumos minēta vajadzība veikt turpmākus pasākumus, lai nākotnē uzlabotos gaisa kvalitāte Kopienā, jo īpaši attiecībā uz ozona veidošanos un daļiņu emisiju.

- (8) Ierosinātā robežvērtību pakete pēc iespējas jāaskaņo ar tiesību aktiem, kas ir sagatavošanā Amerikas Savienotajās Valstīs, lai par dzinēju koncepcijām izgatavotajiem būtu pieejams pasaules tirgus.

(3) Jau tagad lielā mērā ir pieejamas augstās tehnoloģijas auto-transporta līdzekļu kompresijaizdedzes dzinēju radītās

- (9) Emisijas standarti jāpiemēro arī dzelzceļa un iekšējo ūdensceļu nozarē, lai palīdzētu šos transporta veidus virzīt kā videi draudzīgus.

⁽¹⁾ OV C 220, 16.9.2003., 16. lpp.

⁽²⁾ Eiropas Parlamenta 2003. gada 21. oktobra Atzinums (*Oficiālajā Vēstnesī* vēl nav publicēts). Padomes 2004. gada 30. marta Lēmums (*Oficiālajā Vēstnesī* vēl nav publicēts).

⁽³⁾ OV L 59, 27.2.1998., 1. lpp. Direktīvā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 2002/88/EK (OV L 35, 11.2.2003., 28. lpp.).

- (10) Ja visurgājēja tehnika jau pirms noteiktā termiņa atbilst nākotnē piemērojamām robežvērtībām, tad jābūt iespējamam norādīt, ka tas tā ir.

- (11) Tās tehnoloģijas dēļ, kas vajadzīga, lai ievērotu PM un NO_x emisijas limitus III B un IV posmā, daudzās dalībvalstīs jāsamazina esošais sēra saturs degvielā. Jānosaka standartdegviela, kas norāda uz stāvokli degvielas tirgū.
- (12) Svarīgs ir emisijas raksturojums visā dzinēja lietderīgās lietošanas laikā. Lai novērstu emisijas raksturojuma pasliktināšanos, jāparedz ilgzturīguma prasības.
- (13) Jānosaka īpaša kārtība attiecībā uz iekārtu ražotājiem, lai dotu tiem laiku, kas vajadzīgs produkcijas projektēšanai un ar mazu sēriju ražošanu saistītu problēmu atrisināšanai.
- (14) Tā kā šīs direktīvas mērķi, proti, gaisa kvalitātes uzlabošanas nākotnē, nevar pietiekami sekmīgi sasniegt dalībvalstu līmenī, jo attiecībā uz produkciju vajadzīgie emisijas ierobežojumi jāparedz Kopienas līmenī, tad Kopiena var pieņemt pasākumus saskaņā ar Līguma 5. pantā noteikto subsidiaritātes principu. Saskaņā ar minētajā pantā paredzēto proporcionalitātes principu šī direktīva nenosaka neko tādu, kas nav vajadzīgs minētā mērķa sasniegšanai.
- (15) tādēļ attiecīgi jāgroza Direktīva 97/68/EK,

IR PIENĒMUŠI ŠO DIREKTĪVU.

1. pants

Direktīvu 97/68/EK groza šādi:

1. Direktīvas 2. pantā pievieno šādus ievilkumus:

— “iekšējo ūdensceļu kuģis” ir kuģis, kurš paredzēts izmantošanai iekšējos ūdensceļos un kura garums ir 20 metri vai lielāks, un kura tilpums pēc formulas, kas noteikta I pielikuma 2. iedaļas 2.8.a punktā, ir 100 m³ vai lielāks, vai velkonis vai stūmējkuģis, kurš būvēts, lai vilktu vai stumtu vai grūstu 20 un vairāk metru garus kuģus vai lai peldētu tiem līdzās.

Šī definīcija neietver:

- kuģus, kas paredzēti pasažieru pārvadājumiem un papildus apkalpei ved ne vairāk kā 12 cilvēkus,
- izprieču kuģus, kuru garums ir mazāks nekā 24 metri (kā noteikts 1. panta 2. punktā Eiropas Parlamenta un Padomes 1994. gada 16. jūnija Direktīvā 94/25/EK par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz izprieču kuģiem (*)),
- uzraudzības iestādēm piederošos dienesta kuģus,
- ugunsdzēsības dienesta kuģus,
- jūras spēku kuģus,
- zvejas kuģus, kas ir Kopienas zvejas kuģu reģistrā,

— jūras kuģus, tostarp jūras velkoņus un stūmējkuģus, kas darbojas vai ir bāzēti plūdmaiņu ūdeņos vai – uz laiku – iekšējos ūdensceļos, ja vien tiem ir derīgs navigācijas vai drošības sertifikāts, kā noteikts I pielikuma 2. iedaļas 2.8.b punktā;

— “pamatiekārtu ražotājs” (OEM) ir kāda noteikta tipa visurģājējas tehnikas ražotājs;

— “elastīguma sistēma” ir procedūra, kas laika periodā starp diviem secīgiem robežvērtību piemērošanas posmiem ļauj dzinēju ražotājam ierobežotā daudzumā laist tirgū visurģājējai teknikai uzstādāmus iekšdedzes dzinējus, kas atbilst tikai iepriekšējam posmam noteiktajām emisijas robežvērtībām.

(*) OV L 164, 30.6.1994., 15. lpp. Direktīvā jaunākie grozījumi izdarīti ar Regulu (EK) Nr. 1882/2003 (OV L 284, 31.10.2003., 1. lpp.).”

2. Direktīvas 4. pantu groza šādi:

a) minētā panta 2. punkta beigās pievieno šādu tekstu:

“Šīs direktīvas VIII pielikumu groza saskaņā ar 15. pantā minēto procedūru.”;

b) pievieno šādu punktu:

“6. Kompresijaizdedzes dzinējus, ko nelieto kā galvenos dzinējus lokomotīvēs, drezīnās un iekšējo ūdensceļu kuģos, drīkst laist tirgū, izmantojot elastīguma sistēmu saskaņā ar procedūru, kura minēta XIII pielikumā un papildina 1. līdz 5. punktu.”.

3. Direktīvas 6. pantā pievieno šādu punktu:

“5. Kompresijaizdedzes dzinējus, ko tirgū laiž atbilstīgi “elastīguma sistēmai”, marķē saskaņā ar XIII pielikumu.”.

4. Pēc 7. panta iestarpina šādu pantu:

“7.a pants

Iekšējo ūdensceļu kuģi

1. Turpmākie noteikumi attiecas uz iekšējo ūdensceļu kuģos uzstādāmiem dzinējiem. Šā panta 2. un 3. punktu nepiemēro, iekams Reinas Kuģniecības centrālā komisija (še turpmāk – “RKCK”) nav atzinusi ar šo direktīvu noteikto prasību un to prasību līdzvērtīgumu, kas paredzētas saistībā ar Manheimas Konvenciju par kuģošanu Reinā, un iekams Komisija nav par to informēta.

2. Līdz 2007. gada 30. jūnijam (ieskaitot) dalībvalstis nedrīkst atteikties laist tirgū dzinējus, kas atbilst RKCK I posma prasībām un kam atbilstīgās emisijas robežvērtības ir noteiktas XIV pielikumā.

3. No 2007. gada 1. jūlija un līdz laikam, kad stājas spēkā cits no turpmākiem šīs direktīvas grozījumiem izrietošs robežvērtību kopums, dalībvalstis nedrīkst atteikties laist tirgū dzinējus, kas atbilst RKCK II posma prasībām un kam atbilstīgās emisijas robežvērtības ir noteiktas XV pielikumā.

4. Saskaņā ar 15. pantā minēto procedūru VII pielikumu pielāgo, tajā iestrādājot papildu informāciju un konkrētu informāciju, kas var būt vajadzīga attiecībā uz iekšējo ūdensceļu kuģiem uzstādāmu dzinēju tipa apstiprinājuma apliecību.

5. Šajā direktīvā, ciktāl to piemēro iekšējo ūdensceļu kuģiem, uz visiem papildu dzinējiem, kuru jauda pārsniedz 560 kW, attiecina tādas pašas prasības kā uz galvenajiem dzinējiem.”.

5. Direktīvas 8. pantu groza šādi:

a) virsrakstu aizstāj ar šādu:
“Laišana tirgū”;

b) minētā panta 1. punktu aizstāj ar šādu:

“1. Dalībvalstis nedrīkst atteikties laist tirgū tādus uzstādītus vai neuzstādītus dzinējus, kas atbilst šīs direktīvas prasībām.”;

c) aiz 2. punkta iestarpina šādu punktu:

“2.a Kopienas sertifikātu kuģošanai pa iekšējiem ūdensceļiem, kurš paredzēts ar Padomes 1982. gada 4. oktobra Direktīvu 82/714/EK, ar ko nosaka tehniskās prasības attiecībā uz iekšējo ūdensceļu kuģiem (*), dalībvalstis neizdod kuģiem, kuru dzinēji neatbilst šīs direktīvas prasībām.

—————
(*) OV L 301, 28.10.1982., 1. lpp. Direktīvā grozījumi izdarīti ar 2003. gada Pievienošanās aktu.”.

6. Direktīvas 9. pantu groza šādi:

a) minētā panta 3. punkta ievadeikumu aizstāj ar šādu:

“Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu dzinēja tipam vai dzinēju saimei un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu, kā arī nepiešķir nekādu citu tipa apstiprinājumu visurgājējai tehnikai, kurā uzstādīts dzinējs, kas vēl nav laists tirgū.”;

b) pēc 3. punkta iestarpina šādus punktus:

“3.a TIPA APSTIPRINĀJUMS IIIA POSMA DZINĒJIEM (DZINĒJU KATEGORIJA H, I, J un K)

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz

VII pielikumā aprakstīto dokumentu, kā arī nepiešķir nekādu citu tipa apstiprinājumu visurgājējai tehnikai, kurā uzstādīts dzinējs, kas vēl nav laists tirgū:

— H – pēc 2005. gada 30. jūnija – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;

— I – pēc 2005. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$;

— J – pēc 2006. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;

— K – pēc 2005. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.4. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.b TIPA APSTIPRINĀJUMS IIIA POSMA DZINĒJIEM AR NEMAINĪGU APGRIEZĪENU SKAITU (DZINĒJU KATEGORIJA H, I, J un K)

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā norādīto dokumentu, kā arī nepiešķir nekādu citu tipa apstiprinājumu visurgājējai tehnikai, kurā uzstādīts dzinējs, kas vēl nav laists tirgū:

— H kategorijas dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu – pēc 2009. gada 31. decembra – dzinējiem ar šādu jaudu – $130 \text{ kW} \leq P < 560 \text{ kW}$;

— I kategorijas dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu – pēc 2009. gada 31. decembra – dzinējiem ar šādu jaudu – $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$;

— J kategorijas dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu – pēc 2010. gada 31. decembra – dzinējiem ar šādu jaudu – $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;

— K kategorijas dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu – pēc 2009. gada 31. decembra – dzinējiem ar šādu jaudu – $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.4. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.c TIPA APSTIPRINĀJUMS IIIB POSMA DZINĒJIEM (DZINĒJU KATEGORIJA L, M, N un P)

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu, kā arī nepiešķir nekādu citu tipa apstiprinājumu visurgājējai teknikai, kurā uzstādīts dzinējs, kas vēl nav laists tirgū:

- L – pēc 2009. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;
- M – pēc 2010. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$;
- N – pēc 2010. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $56 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;
- P – pēc 2011. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $37 \text{ kW} \leq P < 56 \text{ kW}$,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.5. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.d TIPA APSTIPRINĀJUMS IV POSMA DZINĒJIEM (DZINĒJU KATEGORIJA Q un R)

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu, kā arī nepiešķir nekādu citu tipa apstiprinājumu visurgājējai teknikai, kurā uzstādīts dzinējs, kas vēl nav laists tirgū:

- Q – pēc 2012. gada 31. decembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;
- R – pēc 2013. gada 30. septembra – dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu un kam ir šāda jauda – $56 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.6. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.e TIPA APSTIPRINĀJUMS IIIA POSMA GALVENAJIEM DZINĒJIEM, KO IZMANTO IEKŠĒJO ŪDENSCEĻU KUĢOS (DZINĒJU KATEGORIJA V)

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu:

- V1:1 – pēc 2005. gada 31. decembra – dzinējiem, kuru jauda ir lielāka vai vienāda ar 37 kW un darba tilpums ir mazāks par $0,9$ litriem uz cilindru;
- V1:2 – pēc 2005. gada 30. jūnija – dzinējiem, kuru darba tilpums ir lielāks vai vienāds ar $0,9$, bet mazāks par $1,2$ litriem uz cilindru;
- V1:3 – pēc 2005. gada 30. jūnija – dzinējiem, kuru darba tilpums ir lielāks vai vienāds ar $1,2$, bet mazāks par $2,5$ litriem uz cilindru un kuru jauda ir šāda – $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;
- V1:4 – pēc 2006. gada 31. decembra – dzinējiem, kuru darba tilpums ir lielāks vai vienāds ar $2,5$, bet mazāks par 5 litriem uz cilindru;
- V2 – pēc 2007. gada 31. decembra – dzinējiem, kuru darba tilpums ir lielāks vai vienāds ar 5 litriem uz cilindru,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.4. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.f TIPA APSTIPRINĀJUMS IIIA POSMA GALVENAJIEM DZINĒJIEM, KO IZMANTO DREŽINĀS

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu:

- RC A – pēc 2005. gada 30. jūnija – dzinējiem, kuru jauda ir lielāka nekā 130 kW ,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.4. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.g TIPA APSTIPRINĀJUMS IIIB POSMA GALVENAJIEM DZINĒJIEM, KO IZMANTO DREŽINĀS

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu:

- RC B – pēc 2010. gada 31. decembra – dzinējiem, kuru jauda ir lielāka nekā 130 kW ,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.5. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām.

3.h TIPĀ APSTIPRINĀJUMS IIIA POSMA GALVENĀJIEM DZINĒJIEM, KO IZMANTO LOKOMOTĪVĒS

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu:

- RL A – pēc 2005. gada 31. decembra – dzinējiem ar šādu jaudu – $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;
- RH A – pēc 2007. gada 31. decembra – dzinējiem ar šādu jaudu – $560 \text{ kW} < P$,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.4. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām. Šā punkta noteikumus uz minētajiem dzinēju tipiem vai saimēm neattiecināta tad, ja līgums par dzinēja pirkšanu ir noslēgts līdz 2004. gada 20. maijam un ja dzinēju laiž tirgū ne vēlāk kā divus gadus pēc piemērošanas dienas, kas noteikta attiecīgās kategorijas lokomotīvēm.

3.i TIPĀ APSTIPRINĀJUMS IIIB POSMA GALVENĀJIEM DZINĒJIEM, KO IZMANTO LOKOMOTĪVĒS

Dalībvalstis nepiešķir tipa apstiprinājumu turpmāk uzskaitītajiem dzinēju tipiem vai saimēm un neizsniedz VII pielikumā aprakstīto dokumentu:

- R B – pēc 2010. gada 31. decembra – dzinējiem, kuru jauda ir lielāka par 130 kW,

ja dzinējs neatbilst šīs direktīvas prasībām un ja daļiņveida vai gāzveida piesārņotāju emisija no dzinēja neatbilst I pielikuma 4.1.2.5. punkta tabulā noteiktajām robežvērtībām. Šā punkta noteikumus uz minētajiem dzinēju tipiem vai saimēm neattiecināta tad, ja līgums par dzinēja pirkšanu ir noslēgts līdz 2004. gada 20. maijam un ja dzinēju laiž tirgū ne vēlāk kā divus gadus pēc piemērošanas dienas, kas noteikta attiecīgās kategorijas lokomotīvēm.”

- c) minētā panta 4. punkta virsrakstu aizstāj ar šādu:

“LAIŠANA TIRGŪ – DZINĒJU IZLAIDES DATUMI”;

- d) iestarpina šādu punktu:

“4.a Neierobežojot 7.a pantu un 9. panta 3.g un 3.h punktu un izņemot eksportam uz trešām valstīm paredzētus mehānismus un dzinējus, pēc turpmāk minētajiem datumiem dalībvalstis mehānismus uzstādītus vai neuzstādītus dzinējus tirgū laist atļauj tikai tad, ja tie atbilst šīs direktīvas prasībām un ja dzinējs ir apstiprināts atbilstīgi kādai no 2. un 3. punktā noteiktajām kategorijām.

IIIA posma dzinēji, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīgu skaitu:

- H kategorija – 2005. gada 31. decembris
- I kategorija – 2006. gada 31. decembris

- J kategorija – 2007. gada 31. decembris
- K kategorija – 2006. gada 31. decembris

IIIA posma dzinēji, ko izmanto iekšējo ūdensceļu kuģos:

- V1:1 kategorija – 2006. gada 31. decembris
- V1:2 kategorija – 2006. gada 31. decembris
- V1:3 kategorija – 2006. gada 31. decembris
- V1:4 kategorija – 2008. gada 31. decembris
- V2 kategorijas – 2008. gada 31. decembris

IIIA posma dzinēji ar nemainīgu apgriezīgu skaitu:

- H kategorija – 2010. gada 31. decembris
- I kategorija – 2010. gada 31. decembris
- J kategorija – 2011. gada 31. decembris
- K kategorija – 2010. gada 31. decembris

IIIA posma dzinēji, ko izmanto drezinās:

- RC A kategorija – 2005. gada 31. decembris

IIIA posma dzinēji, ko izmanto lokomotīvēs:

- RL A kategorija – 2006. gada 31. decembris
- RH A kategorija – 2008. gada 31. decembris

IIIB posma dzinēji, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīgu skaitu:

- L kategorija – 2010. gada 31. decembris
- M kategorija – 2011. gada 31. decembris
- N kategorija – 2011. gada 31. decembris
- P kategorija – 2012. gada 31. decembris

IIIB posma dzinēji, ko izmanto drezinās:

- RC B kategorija – 2011. gada 31. decembris

IIIB posma dzinēji, ko izmanto lokomotīvēs:

- R B kategorija – 2011. gada 31. decembris

IV posma dzinēji, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīgu skaitu:

- Q kategorija – 2013. gada 31. decembris
- R kategorija – 2014. gada 30. septembris

Katrā kategorijā iepriekš minēto prasību piemērošanu atliek uz diviem gadiem, ja dzinēja izlaides datums ir pirms norādītā termiņa.

Attiecībā uz emisijas robežvērtību posmu piešķirtā atļauja zaudē spēku brīdī, no kura obligāti jāpiemēro nākamā posma robežvērtības.”;

- e) pievieno šādu punktu:
- “4.b Marķējums, ar ko norāda pirmstermiņa atbilstību IIIA, IIIB un IV posma standartiem
- Attiecībā uz dzinēju tipiem vai dzinēju saimēm, kas I pielikuma 4.1.2.4., 4.1.2.5. un 4.1.2.6. punkta tabulā norādītajām robežvērtībām atbilst jau pirms šā panta 4. punktā noteiktajiem termiņiem, dalībvalstis ļauj izmantot īpašu marķējumu un simbolus, lai parādītu to, ka konkrētās iekārtas atbilst prasītajām robežvērtībām jau pirms to piemērošanai noteiktajiem termiņiem.”.
7. Direktīvas 10. pantu groza šādi:
2. pants
- a) minētā panta 1. un 1.a punktu aizstāj ar šādiem punktiem:
- “1. Šīs direktīvas 8. panta 1. un 2. punkta, 9. panta 4. punkta un 9.a panta 5. punkta prasības neattiecas uz:
- dzinējiem, ko izmanto militarizēti dienesti;
 - dzinējiem, uz kuriem attiecas atbrīvojums saskaņā ar 1.a un 2. punktu;
 - dzinējiem, ko izmanto mehānismos, kuri paredzēti galvenokārt glābšanas laivu nolaišanai ūdenī un izcelšanai no tā;
 - dzinējiem, ko izmanto mehānismos, kuri paredzēti galvenokārt no krasta ūdenī nolaižamu kuģošanas līdzekļu nolaišanai un izcelšanai.
- 1.a Neierobežojot 7.a pantu un 9. panta 3.g un 3.h punktu, rezerves dzinējiem, izņemot drezīnu, lokomotīvu un iekšējo ūdensceļu kuģu galvenos dzinējus, jāatbilst tām robežvērtībām, kas attiecās uz nomaināmo dzinēju tad, kad to sākotnēji laida tirgū.
- Uz dzinēja plāksnītes jābūt uzrakstam “REZERVES DZINĒJS” vai arī šāda norāde jāietver lietotāja rokasgrāmatā.”;
- b) pievieno šādus punktus:
- “5. Dzinējus var laist tirgū saskaņā ar “elastīguma sistēmu” atbilstīgi XIII pielikuma noteikumiem.
6. Šā panta 2. punktu nepiemēro iekšējo ūdensceļu kuģos uzstādāmajiem galvenajiem dzinējiem.
7. Dalībvalstis atļauj dzinējus, kas noteikti I pielikuma A punkta i) apakšpunktā un A punkta ii) apakšpunktā, laist tirgū saskaņā ar “elastīguma sistēmu” atbilstīgi XIII pielikuma noteikumiem.”.
8. Pielikumus groza šādi:
- a) direktīvas I, III, V, VII un XII pielikumu groza saskaņā ar šīs direktīvas I pielikumu;
- b) direktīvas VI pielikumu aizstāj ar šīs direktīvas II pielikumu;
- c) pievieno jaunu, XIII pielikumu, kā paredzēts šīs direktīvas III pielikumā;
- d) pievieno jaunu, XIV pielikumu, kā paredzēts šīs direktīvas IV pielikumā;
- e) pievieno jaunu, XV pielikumu, kā paredzēts šīs direktīvas IV pielikumā,
- un attiecīgi groza pielikumu sarakstu.
- Komisija ne vēlāk kā 2007. gada 31. decembrī:
- a) atkārtoti novērtē provizoriskos pārskatus par emisiju no visurgājējas tehnikas un konkrēti izskata iespējamās kontrolpārbaudes un korekcijas koeficientus;
- b) izvērtē pieejamo tehnoloģiju, tostarp izmaksas/ieguvumus, lai apstiprinātu III B un IV posma robežvērtības un novērtētu iespējamo vajadzību pēc papildu pielāgojamības, atbrīvojumiem vai vēlākiem ieviešanas datumiem dažu tipu iekārtām vai dzinējiem, un ņemot vērā dzinējus, kas uzstādīti sezonas darbos izmantotajai visurgājējai teknikai;
- c) novērtē testa ciklu piemērošanu drezīnu un lokomotīvu dzinējiem un – lokomotīvu dzinēju gadījumā – izmaksas un ieguvumus, kas saistīti ar turpmāku emisijas robežvērtību samazināšanu, piemērojot NO_x pēcapstrādes tehnoloģiju;
- d) izvērtē vajadzību ieviest robežvērtību papildu kopumu, ko attiecina uz iekšējo ūdensceļu kuģos izmantojamiem dzinējiem, jo īpaši ņemot vērā sekundārā samazinājuma iespēju tehnisko un ekonomisko īstenojamību šāda pielietojuma gadījumā;
- e) izvērtē vajadzību pēc emisijas robežvērtību ieviešanas dzinējiem, kuru jauda ir mazāka kā 19 kW vai lielāka nekā 560 kW;
- f) izvērtē to degvielu pieejamību, kas paredzētas tehnoloģijās, kuras izmanto, lai nodrošinātu atbilstību III B un IV posma standartiem;
- g) izvērtē dzinēju darbības apstākļus, kuros drīkst pārsniegt maksimālo procentuālo daudzumu, kas noteikts attiecībā uz I pielikuma 4.1.2.5. un 4.1.2.6. punktā paredzēto emisijas robežvērtību pārsniegšanu, un pēc vajadzības iesniedz priekšlikumus, lai direktīvu tehniski pielāgotu saskaņā ar Direktīvas 97/68/EK 15. pantā minēto procedūru;
- h) novērtē vajadzību pēc “lietošanā esošu iekārtu atbilstības” sistēmas un izskata iespējamās risinājumus tās īstenošanā;
- i) paredz sīki izstrādātus noteikumus, kas vajadzīgi, lai novērstu manipulācijas ar testa cikliem un to apiešanu,
- un attiecīgā gadījumā iesniedz priekšlikumus Eiropas Parlamentam un Padomei.

3. pants

1. Dalībvalstīs stājas spēkā normatīvie un administratīvie akti, kas vajadzīgi, lai izpildītu šīs direktīvas prasības līdz 2005. gada 20. maijam. Dalībvalstis par to tūlīt informē Komisiju.

Kad dalībvalstis pieņem šos tiesību aktus, tajos ietver atsauci uz šo direktīvu vai arī šādu atsauci pievieno to oficiālajai publikācijai. Dalībvalstis nosaka paņēmienus, kā izdarāmas šādas atsauces.

2. Dalībvalstis dara Komisijai zināmus to tiesību aktu galvenos noteikumus, ko tās pieņēmušas jomā, uz kuru attiecas šī direktīva.

4. pants

Dalībvalstis nosaka sankcijas, ko piemēro atbilstīgi šai direktīvai pieņemto valsts tiesību aktu pārkāpumiem, un veic visus vajadzīgos pasākumus minēto sankciju īstenošanai. Noteiktajām sankcijām jābūt iedarbīgām, samērīgām un preventīvām.

Dalībvalstis šos tiesību aktus Komisijai paziņo līdz 2005. gada 20. maijam un iespējami īsā laikā paziņo visas turpmākās to izmaiņas.

5. pants

Šī direktīva stājas spēkā divdesmitajā dienā pēc tās publicēšanas *Eiropas Savienības Oficiālajā Vēstnesī*.

6. pants

Šī direktīva ir adresēta dalībvalstīm.

Strasbūrā, 2004. gada 21. aprīlī

Eiropas Parlamenta vārdā —

priekšsēdētājs

P. COX

Padomes vārdā —

priekšsēdētājs

D. ROCHE

I PIELIKUMS

1. DIREKTĪVAS I PIELIKUMU GROZA ŠĀDI:

1. Pielikuma 1. punktu groza šādi:

- a) minētā punkta a) punktu aizstāj ar šādu punktu:
- “a) paredzēti un piemēroti, lai pārvietotos vai lai tiku pārvietoti pa ceļu vai bezceļa apstākļos, un ir aprīkoti ar kādu no šādiem dzinējiem:
- i) kompresijaizdedzes dzinējs, kura jauda saskaņā ar 2.4. punktu ir lielāka nekā vai vienāda ar 19 kW, bet nepārsniedz 560 kW, un kura apgriezību skaits ir mainīgs, nevis pastāvīgs;
- ii) kompresijaizdedzes dzinējs, kura jauda saskaņā ar 2.4. punktu ir 19 kW, bet nepārsniedz 560 kW, un kura apgriezību skaits ir pastāvīgs. Ierobežojumi ir spēkā tikai no 2006. gada 31. decembra;
- iii) ar benzīnu darbināms dzirksteļizdedzes dzinējs, kura jauda saskaņā ar 2.4. punktu nepārsniedz 19 kW; vai
- iv) dzinēji, kas projektēti kā galvenie dzinēji drezīnās, kuras ir pašpiedziņas dzelzceļa transportlīdzekļi, kas īpaši projektēti preču un/vai pasažieru pārvadāšanai;
- v) dzinēji, kas projektēti kā galvenie dzinēji lokomotīvēs, kuras ir pašpiedziņas dzelzceļa iekārtas, kas projektētas, lai pārvietotu vai dzītu uz priekšu vagonus, kuri projektēti kravas, pasažieru, kā arī citu iekārtu pārvadāšanai, bet kuras pašas par sevi nav projektētas vai paredzētas kravas, pasažieru (kas nav lokomotīves apkalpe), kā arī citu iekārtu pārvadāšanai. Uz papildu dzinējiem vai dzinējiem, kas paredzēti, lai darbinātu dzelzceļa apkopes darbiem vai būvdarbiem projektētas iekārtas, neattiecinā šo, bet gan a) punkta i) apakšpunktu.”;
- b) minētā punkta b) punktu aizstāj ar šādu punktu:
- “b) kuģi, izņemot kuģošanas līdzekļus, kas paredzēti izmantošanai iekšējos ūdensceļos”;
- c) svītrot c) punktu.

2. Pielikuma 2. punktu groza šādi:

- a) iestarpina šādu tekstu:
- “2.8.a: “100 m³ vai lielāks tilpums” attiecībā uz kuģošanas līdzekli, kas paredzēts izmantošanai iekšējos ūdensceļos, ir minētā kuģošanas līdzekļa tilpums, kuru aprēķina pēc formulas $L \times B \times T$, kur “L” ir korpusa maksimālais garums metros bez virzienstūres un bugsprieta, “B” ir korpusa maksimālais platums metros, mērīts pa apšuvuma ārmaļu (ņemot vērā dzenratus, aizsargapmales u.c.), un “T” ir vertikālais attālums no korpusa vai ķīļa teorētiskā zemākā punkta līdz maksimālās iegrimes līnijai.
- 2.8.b: “Derīgs navigācijas vai drošības sertifikāts” ir:
- a) sertifikāts, kas apliecina atbilstību grozītajai 1974. gada Starptautiskajai konvencijai par cilvēku dzīvības aizsardzību uz jūras (SOLAS) vai līdzvērtīgai konvencijai; vai
- b) sertifikāts, kas apliecina atbilstību grozītajai 1966. gada Starptautiskajai konvencijai par kravas zīmi vai līdzvērtīgai konvencijai, un IOPP sertifikāts, kas apliecina atbilstību grozītajai 1973. gada Starptautiskajai konvencijai par kuģu izraisītā piesārņojuma novēršanu (MARPOL).
- 2.8.c: “Pārveidošanas ierīce” ir ierīce, ar ko mēra vai uztver darbības parametrus vai reaģē uz tiem nolūkā aktivizēt, modulēt, aizkavēt vai dezaktivizēt kādu emisijas regulēšanas sistēmas sastāvdaļu vai funkciju un ar ko parastos visurgājējas tehnikas ekspluatācijas apstākļos šādi samazina kontroles sistēmas efektivitāti, ja vien šādas ierīces izmantošana nav noteikti paredzēta piemērotajā emisijas testa sertifikācijas procedūrā.
- 2.8.d: “Iracionāla kontroles stratēģija” ir stratēģija vai pasākums, ar ko parastos visurgājējas tehnikas ekspluatācijas apstākļos samazina emisijas regulēšanas sistēmas efektivitāti līdz līmenim, kurš ir zemāks par piemērotajā emisijas testa procedūrā paredzēto līmeni.”;
- b) iestarpina šādu punktu:
- “2.17. “Testa cikls” ir secīgi testa punkti, kurus katru raksturo noteikts dzinēja apgriezību skaits un griezes moments un kuros dzinēja atbilstību prasībām pārbauda visurgājējas tehnikas dzinēja testā stacionārā fāzē (NRSC tests) vai visurgājējas tehnikas dzinēja testā pārejas fāzē (NRTC tests).”;

c) esošo 2.17. punktu pārnumurē par 2.18. punktu, un to aizstāj ar šādu:

“2.18. **Simboli un saīsinājumi**

2.18.1. Testa parametru simboli

Simbols	Mērvienība	Termins
A/F_{st}	–	Gaisa/degvielas stehiometriskā attiecība
A_p	m^2	Izokinētiskās zondes šķērsriezuma laukums
A_T	m^2	Izplūdes caurules šķērsriezuma laukums
A_{ver}		Svērtās vidējās vērtības:
	m^3/h	— tilpuma plūsmai
	kg/h	— masas plūsmai
C_1	–	1 oglekļa atomam ekvivalents ogļūdeņradis
C_d	–	SSV izplūdes koeficients
$Conc$	ppm	Koncentrācija (ar norādi uz attiecīgo sastāvdaļu)
$Conc_c$	ppm	Attiecībā pret fonu koriģētā koncentrācija
$Conc_d$	ppm	Sašķidrināšanai izmantotajā gaisā mērītā piesārņotāja koncentrācija
$Conc_e$	ppm	Sašķidrinātājās izplūdes gāzēs mērītā piesārņotāja koncentrācija
d	m	Diametrs
DF	–	Sašķidrinājuma pakāpe
f_a	–	Laboratorijas gaisa korekcijas koeficients
G_{AIRD}	kg/h	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (sausā gāze)
G_{AIRW}	kg/h	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (sašķidrināta gāze)
G_{DILW}	kg/h	Sašķidrināšanai izmantotā gaisa masas plūsmas ātrums (sašķidrināta gāze)
G_{EDFW}	kg/h	Sašķidrinātu izplūdes gāzu ekvivalenta masas plūsmas ātrums (sašķidrināta gāze)
G_{EXHW}	kg/h	Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (sašķidrināta gāze)
G_{FUEL}	kg/h	Degvielas masas plūsmas ātrums
G_{SE}	kg/h	Izplūdes gāzu parauga masas plūsmas ātrums
G_T	cm^3/min	Marķiergāzes plūsmas ātrums
G_{TOTW}	kg/h	Sašķidrinātu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (sašķidrināta gāze)
H_a	g/kg	Ieplūdes gaisa absolūtais mitrums
H_d	g/kg	Sašķidrināšanai izmantotā gaisa absolūtais mitrums
H_{REF}	g/kg	Absolūtā mitruma standartvērtība (10,71 g/kg)
i	–	Apakšējais indekss, ar ko apzīmē testa režīmu (NRSC testā) vai momentāno vērtību (NRTC testā)
K_H	–	NO_x mitruma korekcijas koeficients
K_p	–	Daļiņu mitruma korekcijas koeficients
K_v	–	CFV kalibrēšanas funkcija
$K_{W,a}$	–	Korekcijas koeficients ieplūdes gaisa pārrēķināšanai no sausa uz sašķidrinātu

Simbols	Mērvienība	Termins
$K_{W,d}$	–	Korekcijas koeficients sašķidrināšanai izmantotā gaisa pārrēķināšanai no sausa uz sašķidrinātu
$K_{W,e}$	–	Korekcijas koeficients sašķidrināto izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz sašķidrinātām
$K_{W,r}$	–	Korekcijas koeficients sašķidrināto izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz sašķidrinātām
L	%	Griezes moments procentos no maksimālā griezes momenta, kas rodas, ja testā izmanto konkrētu dzinēja apgriezienu skaitu
M_d	mg	Sašķidrināšanai izmantotajā gaisā ievāktā daļiņu parauga masa
M_{DIL}	kg	Caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izfiltrētā sašķidrināšanai izmantotā gaisa parauga masa
M_{EDFW}	kg	Sašķidrinātu izplūdes gāzu ekvivalenta masa visā ciklā
M_{EXHW}	kg	Kopējā izplūdes gāzu masas plūsma visā ciklā
M_f	mg	Ievāktā daļiņu parauga masa
$M_{f,p}$	mg	Uz galvenā filtra ievāktā daļiņu parauga masa
$M_{f,b}$	mg	Uz papildu filtra ievāktā daļiņu parauga masa
M_{gas}	g	Gāzveida piesārņotāja kopējā masa visā ciklā
M_{PT}	g	Daļiņu kopējā masa visā ciklā
M_{SAM}	kg	Caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izfiltrētā sašķidrināto izplūdes gāzu parauga masa
M_{SE}	kg	Ievāktā izplūdes gāzu paraugu masa visā ciklā
M_{SEC}	kg	Otrās pakāpes sašķidrināšanā izmantotā gaisa masa
M_{TOT}	kg	Divkārt sašķidrināto izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā
M_{TOTW}	kg	Kopējā masa sašķidrinātajām izplūdes gāzēm, kas visā ciklā izplūst caur sašķidrināšanas tuneli (sašķidrināta gāze)
$M_{TOT}^{w,I}$	kg	Momentānā masa sašķidrinātajām izplūdes gāzēm, kas plūst caur sašķidrināšanas tuneli (sašķidrināta gāze)
mass	g/h	Apakšējais indekss, ar ko apzīmē emisijas masas plūsmas ātrumu
N_p	–	Kopējais PDP apgriezienu skaits visā ciklā
n_{ref}	apgr./min	Dzinēja apgriezienu atskaites ātrums NRTC testā
n^{SP}	s ⁻²	Dzinēja apgriezienu skaita atvasinājums
P	kW	Lietderīgā jauda bez korekcijas
p_1	kPa	Spiediena kritums zem atmosfēras spiediena pie ieplūdes PDP
P_A	kPa	Absolūtais spiediens
P_a	kPa	Piesātinātā tvaika spiediens dzinēja ieplūdes gaisā (ISO 3046: $p_{s,y}$ = PSY testa vide)

Simbols	Mērvienība	Termins
P_{AE}	kW	Deklarētā kopējā jauda, ko absorbē testa veikšanai uzmontētās papildierīces, kuras nav prasītas šā pielikuma 2.4. punktā
P_B	kPa	Kopējais atmosfēras spiediens (ISO 3046: $P_X = P_X$, kopējais atmosfēras spiediens uz vietas; $P_Y = P_Y$, kopējais atmosfēras spiediens testa laikā)
P_d	kPa	Piesātinātā tvaika spiediens sašķidrināšanai izmantotajā gaisā
P_M	kW	Maksimālā jauda testā izmantotajā apgriezīgu skaiti un testa apstākļos (sk. VII pielikuma 1. papildinājumu)
P_m	kW	Jauda, kas izmērīta izmēģinājumu stendā
P_s	kPa	Sausas atmosfēras spiediens
q	–	Sašķidrinājuma attiecība
Q_s	m^3/s	Konstanta tilpuma mērītāja (CVS) tilpuma plūsmas ātrums
r	–	Absolūtā statiskā spiediena attiecība starp SSV atveri un ieplūdi
r	m^3/s	Izokinētiskās zondes un izplūdes caurules šķēsgriezuma laukumu attiecība
R_a	%	Ieplūdes gaisa relatīvais sašķidrinātums
R_d	%	Sašķidrināšanai izmantotā gaisa relatīvais mitrums
Re	–	Reinoldsa skaitlis
R_f	–	FID reakcijas koeficients
T	K	Absolūtā temperatūra
t	s	Mērīšanas laiks
T_a	K	Ieplūdes gaisa absolūtā temperatūra
T_D	K	Rasas punkta absolūtā temperatūra
T_{ref}	K	Sadedzināšanas gaisa standarttemperatūra (298 K)
T_{sp}	N·m	Pārejas ciklā prasītais griezes moments
t_{10}	s	Laiks no ieplūdes sākuma, kurā sasniedz 10 % no beigu rādījuma
t_{50}	s	Laiks no ieplūdes sākuma, kurā sasniedz 50 % no beigu rādījuma
t_{90}	s	Laiks no ieplūdes sākuma, kurā sasniedz 90 % no beigu rādījuma
Δt_i	s	Momentānās CFV plūsmas laika intervāls
V_O	$m^3/apgr.$	PDP tilpuma plūsmas ātrums faktiskajos apstākļos
W_{act}	kWh	Faktiskais ciklā paveiktais darbs NRTC testā
WF	–	Svērums koeficients
WF_E	–	Efektīvais svērums koeficients
X_O	$m^3/apgr.$	PDP tilpuma plūsmas ātruma kalibrēšanas funkcija
Θ_D	$kg \cdot m^2$	Virpuļstrāvas dinamometra rotācijas inerces
β	–	SSV atveres diametra d un ieplūdes caurules iekšējā diametra attiecība
λ	–	Gaisa un degvielas relatīvā attiecība, ko iegūst, faktisko A/F dalot ar stehiometrisko A/F
ρ_{EXH}	kg/m^3	Izplūdes gāzes blīvums

2.18.2. Ķīmisko sastāvdaļu simboli

CH ₄	Metāns
C ₃ H ₈	Propāns
C ₂ H ₆	Etāns
CO	Oglekļa monoksīds
CO ₂	Oglekļa dioksīds
DOP	Dioktilftalāts
H ₂ O	Ūdens
HC	Ogļūdeņraži
NO _x	Slāpekļa oksīdi
NO	Slāpekļa oksīds
NO ₂	Slāpekļa dioksīds
O ₂	Skābeklis
PT	Daļiņas
PTFE	Politetrafluoretilēns

2.18.3. Saīsinājumi

CFV	Kritiskās plūsmas Venturi caurule
CLD	Hemiluminiscences detektors
CI	Kompresijaizdedze
FID	Liesmas jonizācijas detektors
FS	Pilna skala
HCLD	Karsēts hemiluminiscences detektors
HFID	Karsētas liesmas jonizācijas detektors
NDIR	Nedispersīvs infrasarkanais analizators
NG	Dabasgāze
NRSC	Visurgājējas tehnikas dzinēja tests stacionārā fāzē
NRTC	Visurgājējas tehnikas dzinēja tests pārejas fāzē
PDP	Pozitīva darba tilpuma sūknis.
SI	Dzirksteļaizdedze
SSV	Zemskāņas Venturi caurule”

3. Pielikuma 3. punktā pievieno šādu punktu:

“3.1.4. Etiķetes atbilstīgi XIII pielikumam, ja dzinēju tirgū laiž saskaņā ar elastīguma sistēmu.”.

4. Pielikuma 4. punktu groza šādi:

a) minētā punkta 4.1.1. punkta beigās pievieno šādu tekstu:

“Visiem dzinējiem, kas izplūdes gāzes izdala sajaukumā ar ūdeni, dzinēja izplūdes sistēmā leļpus dzinēja un augšpus vietas, kurā izplūdes gāzes saskaras ar ūdeni (vai citu dzesējošu/attīrošu vidi) ierīko pieslēguma vietu, kas vajadzīga, lai uz laiku pievienotu gāzveida vai daļiņveida emisijas paraugu ņemšanas iekārtu. Svarīgi, lai šā pieslēguma novietojums ļautu ievākt labi sajaukušos reprezentatīvu izplūdes gāzu paraugu. Minētā pieslēguma iekšpusē jābūt standarta caurules vītnei, kuras izmērs nepārsniedz puscollu, un, ja pieslēgumu neizmanto, tas jānoslēdz ar aizbāzni (atļauts izmantot līdzvērtīgus savienojumus).”;

b) pievieno šādu punktu:

“4.1.2.4. Oglekļa monoksīda emisija, ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summārā emisija un daļiņu emisija III A posmā nedrīkst pārsniegt turpmāk tabulā norādītās vērtības.

Dzinēji, kurus izmanto citādi kā iekšējo ūdensceļu kuģu, lokomotīvu un drezīnu piedziņai

Kategorija – lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC+NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
H – 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	4,0	0,2
I – 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	4,0	0,3
J – 37 kW ≤ P < 75 kW	5,0	4,7	0,4
K – 19 kW ≤ P < 37 kW	5,5	7,5	0,6

Dzinēji, ko izmanto iekšējo ūdensceļu kuģu piedziņai

Kategorija – darba tilpums/ lietderīgā jauda (SV/P) (litri uz cilindra/kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC+NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
V1:1 SV < 0,9 un P ≥ 37 kW	5,0	7,5	0,40
V1:2 0,9 ≤ SV < 1,2	5,0	7,2	0,30
V1:3 1,2 ≤ SV < 2,5	5,0	7,2	0,20
V1:4 2,5 ≤ SV < 5	5,0	7,2	0,20
V2:1 5 ≤ SV < 15	5,0	7,8	0,27
V2:2 15 ≤ SV < 20 un P < 3 300 kW	5,0	8,7	0,50
V2:3 15 ≤ SV < 20 un P = 3 300 kW	5,0	9,8	0,50
V2:4 20 ≤ SV < 25	5,0	9,8	0,50
V2:5 25 ≤ SV < 30	5,0	11,0	0,50

Dzinēji, ko izmanto lokomotīvu piedziņai

Kategorija – lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC+NO _x) (g/kWh)		Daļiņas (PT) (g/kWh)
RL A – 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	4,0		0,2
	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
RH A – P > 560 kW	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A dzinēji ar P > 2 000 kW un SV > 5 litri uz cilindra	3,5	0,4	7,4	0,2

Dzinēji, ko izmanto drezīnu piedziņai

Kategorija – lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC+NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
RC A – 130 kW < P	3,5	4,0	0,20”;

c) iestarpina šādu punktu:

“4.1.2.5. Oglekļa monoksīda emisija, ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu emisija (vai – attiecīgā gadījumā – summārā emisija) un daļiņu emisija III B posmā nedrīkst pārsniegt turpmāk tabulā norādītās vērtības.

Dzinēji, kurus izmanto citādi kā lokomotīvu, drezīnu un iekšējo ūdensceļu kuģu piedziņai

Kategorija – lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
L – 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	2,0	0,025
M – 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
N – 56 kW ≤ P < 75 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
		Ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC+NO _x) (g/kWh)		
P – 37 kW ≤ P < 56 kW	5,0	4,7		0,025

Dzinēji, ko izmanto drezīnu piedziņai

Kategorija – lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
RC B – 130 kW < P	3,5	0,19	2,0	0,025

Dzinēji, ko izmanto lokomotīvu piedziņai

Kategorija: lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa (HC+NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
RC B – 130 kW < P	3,5	4,0	0,025”;

d) pēc jaunā, 4.1.2.5. punkta iestarpina šādu punktu:

“4.1.2.6. Oglekļa monoksīda emisija, ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu emisija (vai – attiecīgā gadījumā – summārā emisija) un daļiņu emisija IV posmā nedrīkst pārsniegt turpmāk tabulā norādītās vērtības.

Dzinēji, kurus izmanto citādi kā lokomotīvu, drezīnu un iekšējo ūdensceļu kuģu piedziņai

Kategorija – lietderīgā jauda (P) (kW)	Oglekļa monoksīds (CO) (g/kWh)	Ogļūdeņraži (HC) (g/kWh)	Slāpekļa oksīdi (NO _x) (g/kWh)	Daļiņas (PT) (g/kWh)
Q – 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	0,4	0,025
R – 56 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	0,4	0,025”

e) iestarpina šādu punktu:

“4.1.2.7. Robežvērtībās, kas minētas 4.1.2.4., 4.1.2.5. un 4.1.2.6. punktā, ietver pasliktinājumu, kuru aprēķina saskaņā ar III pielikuma 5. papildinājumu.

Attiecībā uz robežvērtību standartiem, kas minēti 4.1.2.5. un 4.1.2.6. punktā, visos pēc nejausības principa izraudzītos slodzes apstākļos, kas ietilpst noteiktā kontroles jomā, un izņemot īpašus dzinēja darbības apstākļus, uz kuriem šāds noteikums neattiecas, emisija paraugos, kas ievākti tik neilgā laika posmā kā 30 s, nedrīkst pārsniegt iepriekš tabulās norādītās vērtības par vairāk kā 100 %. Kontroles jomu, uz ko attiecas procentuālais daudzums, kuru nedrīkst pārsniegt, un dzinēja darbības apstākļus, uz ko šāda prasība neattiecas, nosaka saskaņā ar 15. pantā minēto procedūru.”;

f) pielikuma 4.1.2.4. punktu pārnumurē par 4.1.2.8. punktu.

2. DIREKTĪVAS II PIELIKUMU GROZA ŠĀDI:

1. Pielikuma 1. punktu groza šādi:

a) pielikuma 1.1. punktu papildina ar šādu tekstu:

“Ir divi testa cikli, ko piemēro saskaņā ar I pielikuma 1. punkta noteikumiem:

- NRSC (visurgājējas tehnikas dzinēja tests stacionārā fāzē), ko izmanto I, II un III A posmā un dzinējiem ar nemainīgu apgriezīenu skaitu, kā arī III B un IV posmā gāzveida piesārņotāju gadījumā,
- NRTC (visurgājējas tehnikas dzinēja tests pārejas fāzē), ko izmanto daļiņveida emisijas mērīšanai III B un IV posmā un dzinējiem, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu. Pēc ražotāja izvēles šo testu var izmantot arī III A posmā un attiecībā uz gāzveida piesārņotājiem III B un IV posmā.
- Attiecībā uz dzinējiem, kurus paredzēts lietot iekšējo ūdensceļu kuģos, izmanto ISO testa procedūru, kā noteikts ar ISO 8178-4:2002[E] un IMO MARPOL 73/78 VI pielikumā (NO_x kodekss).
- Gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisijas mērīšanai no dzinējiem, kas paredzēti drezīnu piedziņai, III A un III B posmā izmanto NRSC testu.
- Gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisijas mērīšanai no dzinējiem, kas paredzēti lokomotīvu piedziņai, III A un III B posmā izmanto NRSC testu.”

b) pievieno šādu punktu:

“1.3. Mērīšanas princips

Mērāmā dzinēja gāzu emisija ietver gāzveida sastāvdaļas (oglekļa monoksīds, ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu summa) un daļiņas. Turklāt oglekļa dioksīdu bieži izmanto par marķiergāzi, lai noteiktu parciālās un pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas sašķidrinājuma attiecību. Labā inženierijas praksē vispārējus oglekļa dioksīda mērījumus iesaka kā izcilu līdzekli ar mērījumiem saistītu problēmu noteikšanai testa norisē.

1.3.1. NRSC tests

Iepriekš noteiktos darbības apstākļos, kad dzinējs ir iesilis, pastāvīgi kontrolē iepriekš minētās gāzu emisijas apjomu, šai nolūkā ņemot nesašķidrināto izplūdes gāzu paraugu. Testa ciklā ir noteikts daudzums apgriezīenu skaita un griezes momenta (slodzes) režīmu, kas aptver parastos dīzeļdzinēju ekspluatācijas apstākļus. Katrā režīmā nosaka ikviena atsevišķa gāzveida piesārņotāja koncentrāciju, izplūdi un jaudu, un izmērītās vērtības vērtē ar koeficientu. Daļiņu paraugu sašķidrina ar kondicionētu apkārtējo gaisu. Visā testa procedūras norisē ņem vienu paraugu, ko ievāc, izmantojot piemērotus filtrus.

Cita iespēja ir paraugu ņemt, izmantojot atsevišķus filtrus – katram režīmam vienu, un aprēķināt ciklam atbilstīgo svērtu rezultātu.

Konkrēta piesārņotāja emisiju gramos uz kilovatstundu aprēķina, kā noteikts šā pielikuma 3. papildinājumā.

1.3.2. NRTC tests

Pārejas fāzei paredzēto testu, kurā stingri ievēroti visurgājējai tehnikai uzstādītu dīzeļdzinēju darbības apstākļi, veic divas reizes:

- pirmo reizi (aukstā palaišana) pēc tam, kad dzinējs ir sasilis līdz istabas temperatūrai un dzinēja dzesēšanas šķidrums un eļļa, pēcapstrādes sistēmu un visu dzinēja kontroles papildu ierīču temperatūra ir stabilizējusies intervālā starp 20 un 30 °C;
- otro reizi (siltā palaišana) pēc divdesmit minūšu ilgas turēšanas siltumā, laika atskaiti sākot tūlīt pēc aukstās palaišanas cikla beigām.

Šajā testā nosaka iepriekš minētos piesārņotājus. Izmantojot dzinēja griezes momenta un apgriezīgu skaita signālus no dzinēja dinamometra, nosaka jaudas attiecību pret cikla ilgumu un šādi iegūst darbu, ko dzinējs veicis cikla norisē. Gāzveida sastāvdaļu koncentrācijas nosaka visā cikla norisē vai nu nesašķidrinātās izplūdes gāzēs, integrējot analizatora signālu saskaņā ar šā pielikuma 3. papildinājumu, vai sašķidrinātās izplūdes gāzēs CVS pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā, integrējot vai izmantojot paraugu ņemšanas maisu saskaņā ar šā pielikuma 3. papildinājumu. Attiecībā uz daļiņām ņem proporcionālu paraugu no sašķidrinātām izplūdes gāzēm, šo paraugu ievācot uz noteikta filtra un tālab sašķidrinot vai nu parciālo, vai pilno plūsmu. Atkarībā no izmantotās metodes visā cikla norisē nosaka sašķidrinātu vai nesašķidrinātu izplūdes gāzu plūsmas ātrumu, lai aprēķinātu piesārņotāju masas emisijai atbilstīgās vērtības. Masas emisijas vērtības un dzinēja veiktā darba attiecība raksturo to, cik gramus konkrētā piesārņotāja dzinējs izdala vienā kilovatstundā.

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

Pirms uzsākt apvienoto testu ar auksto vai silto palaišanu, modificē simbolus (I pielikuma 2.18. punkts), testa kārtību (III pielikums) un aprēķinos izmantojamus vienādojumus (III pielikuma 3. papildinājums) atbilstīgi 15. pantā minētajai procedūrai.”

2. Pielikuma 2. punktu groza šādi:

- a) minētā pielikuma 2.2.3. punktu aizstāj ar šādu punktu:

“2.2.3. Dzinēji ar uzpūtes gaisa dzesēšanu

Uzpūtes gaisa temperatūru reģistrē, un deklarētajā nominālajā apgriezīgu skaitā un pilnā slodzē tā ir ± 5 K no uzpūtes gaisa maksimālās temperatūras, ko noteicis ražotājs. Dzesētājvides temperatūra ir vismaz 293 K (20 °C).

Ja izmanto pārbaudes darbnīcas sistēmu vai ārēju ventilatoru, tad uzpūtes gaisa temperatūru deklarētajā maksimālajā apgriezīgu skaitā un pilnā slodzē noregulē ± 5 K robežās no uzpūtes gaisa maksimālās temperatūras, ko noteicis ražotājs. Uzpūtes gaisa dzesētājā iepriekš iestatīto dzesēšanas šķidrums temperatūru un plūsmas ātrumu atstāj nemainīgu visā testa ciklā. Uzpūtes gaisa dzesētāja tilpumu nosaka, pamatojoties uz labu inženierijas praksi un parastajiem transportlīdzekļos un iekārtās izmantotajiem lielumiem.

Cita iespēja ir uzpūtes gaisa dzesētāja iestatīšanu veikt saskaņā ar 1995. gada janvārī publicēto standartu SAE J 1937.”;

- b) pielikuma 2.3. punktu aizstāj ar šādu:

“Testējamo dzinēju aprīko ar gaisa ieplūdes sistēmu, kurai gaisa ieplūdes ierobežojums ir ± 300 Pa no vērtības, ko ražotājs paredzējis tīram gaisa filtram ražotāja noteiktos dzinēja darbības apstākļos, kuri rada maksimālu gaisa plūsmu. Ierobežojumi jānosaka nominālajā apgriezīgu skaitā un pilnā slodzē. Var izmantot darbnīcas pārbaudes sistēmu, ja tā dublē faktiskos dzinēja darbības apstākļus.”;

- c) pielikuma 2.4. punktu "Dzinēja gāzu izplūdes sistēma" aizstāj ar šādu:

"Testējamo dzinēju aprīko ar izplūdes sistēmu, kuras izplūdes pretspiediens ir ± 650 Pa no ražotāja noteiktās vērtības dzinēja darbības apstākļos, kas atbrīvo maksimālo deklarēto jaudu.

Ja dzinējs ir aprīkots ar izplūdes pēcapstrādes ierīci, tad izplūdes caurules diametram jābūt tādām pašām, kāds ir vismaz četrus caurules diametrus augšpus ieklūdes vietai tās caurules paplašinātās daļas sākumā, kam pievienota pēcapstrādes ierīce. Attālumam starp izplūdes kolektora atloku vai turbokompresora izplūdi un izplūdes pēcapstrādes ierīci jābūt tādām pašām, kāds ir iekārtas konfigurācijā, vai arī tam jāiekļaujas ražotāja noteiktajās attāluma specifikācijās. Izplūdes pretspiedienam vai ierobežojumam arī jāatbilst iepriekšminētajiem kritērijiem, un tos var regulēt ar vārstu. Pēcapstrādes ierīci ietverošo vienību uz izmēģinājuma testa un dzinēja kartēšanas laiku var noņemt un aizstāt ar tai līdzvērtīgu vienību ar neaktīvu katalizatoru."

- d) pielikuma 2.8. punktu svītro.

3. Pielikuma 3. punktu groza šādi:

- a) minētā pielikuma 3. punkta nosaukumu aizstāj ar šādu:

"3. TESTA NORISE (NRSC TESTS)";

- b) iestarpina šādu punktu:

"3.1. Dinamometra iestatījumu noteikšana

Īpatnējo emisiju mērījumu pamatā ir nekorigēta bremžu jauda atbilstīgi standartam ISO 14396:2002.

Veicot pārbaudi, jānomontē papildierīces, kuras var būt uzmontētas dzinējam un ir vajadzīgas tikai iekārtas darbam. Piemēri (neizsmelošs uzskaitījums) ir šādi:

- bremžu gaisa kompresors,
- stūres pastiprinātāja kompresors,
- gaisa kondicionēšanas kompresors,
- hidraulisko izpildmehānismu pumpji.

Ja papildierīces nenomontē, tad jānosaka to absorbētā jauda pie konkrētā apgriezīenu skaita, un tas vajadzīgs, lai aprēķinātu dinamometra iestatījumus, izņemot gadījumus, kad papildierīces ir dzinēja sastāvdaļa (piemēram, dzesēšanas ventilatori dzinējiem ar gaisa dzesēšanu).

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

Maksimālo griezes momenta vērtību konkrētajā apgriezīenu skaitā nosaka eksperimentāli, un tas vajadzīgs, lai aprēķinātu griezes momenta vērtību testa režīmā. Dzinējiem, kurus nav paredzēts darbināt maksimālajam griezes momentam atbilstošā diapazonā, maksimālo griezes momentu testā izmantotajā apgriezīenu skaitā norāda ražotājs.

Dzinēja iestatījumu katrā no testa režīmiem aprēķina pēc šādas formulas:

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

Ja attiecība

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

tad P_{AE} vērtību var pārbaudīt tehniskā iestādē, kas piešķir tipa apstiprinājumu."

- c) esošo 3.1. līdz 3.3. punktu pārnumurē par 3.2. līdz 3.4. punktu;

d) esošo 3.4. punktu pārnumurē par 3.5. punktu, un tā tekstu aizstāj ar šādu tekstu:

“3.5. Sašķidrinājuma attiecības koriģēšana

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu saskaņā ar viena filtra metodi iedarbina un lieto, izmantojot apvada ierīci (vairāku filtru metodes gadījumā tas nav obligāti). Sašķidrināšanai izmantotajā gaisā daļiņu fona koncentrāciju var noteikt, laižot sašķidrināšanai izmantoto gaisu cauri daļiņu filtriem. Ja sašķidrināšanai lieto filtrētu gaisu, tad pietiek ar vienu mērījumu, ko veic pirms testa, tā laikā vai pēc tā. Ja sašķidrināšanai izmantoto gaisu nefiltrē, tad mērījums jāveic vienam paraugam, kas ņemts testa norisē.

Sašķidrināšanai izmantotajam gaisam jābūt tādām, lai visos režīmos temperatūra uz filtra virsmas būtu starp 315 K (42 °C) un 325 K (52 °C). Kopējā sašķidrinājuma attiecība nedrīkst būt mazāka par četri.

Piezīme: Stabila režīma procedūrā tā vietā, lai ievērotu temperatūras diapazonu no 42 °C līdz 52 °C, filtra temperatūru var uzturēt maksimālajā 325 K (52 °C) vai zemākā temperatūrā.

Izmantojot viena vai vairāku filtru metodi, parauga masas plūsmas ātrumu caur filtru uztur nemainīgā attiecībā pret sašķidrināto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu pilnās plūsmas sistēmās visos režīmos. Šī masas attiecība ir $\pm 5\%$ robežās no režīma vidējās vērtības, izņemot pirmās 10 režīma darbības sekundes sistēmās bez apvada ierīces. Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmām ar viena filtra metodi masas plūsma caur filtru ir nemainīga $\pm 5\%$ robežās no režīma vidējās vērtības, izņemot pirmās 10 režīma darbības sekundes sistēmās bez apvada ierīces.

Sistēmām ar CO₂ vai NO_x koncentrācijas regulēšanu CO₂ vai NO_x saturs sašķidrināšanai izmantotajā gaisā jāmēra katra testa sākumā un beigās. Pirms un pēc testa veikto fona koncentrācijas mērījumu rezultāti attiecībā uz CO₂ vai NO_x saturu sašķidrināšanai izmantotajā gaisā nedrīkst atšķirties vairāk kā par attiecīgi 100 ppm vai 5 ppm.

Ja izmanto sašķidrinātu izplūdes gāzu analīzes sistēmu, tad attiecīgās fona koncentrācijas nosaka, visā testa laikā paraugu maisā krājot sašķidrināšanai izmantotā gaisa paraugu.

Pastāvīgo fona koncentrāciju (neizmantojot paraugu maisu) mēra vismaz trijos punktos – cikla sākumā, beigās un aptuveni tā vidū – un aprēķina tās vidējo vērtību. Pēc ražotāja pieprasījuma fona mērījumus var neveikt.”;

e) esošo 3.5. līdz 3.6. punktu pārnumurē par 3.6. līdz 3.7. punktu;

f) esošo 3.6.1. punktu aizstāj ar šādu punktu:

“3.7.1. Iekārtu specifikācija saskaņā ar I pielikuma 1.A punktu

3.7.1.1. A specifikācija

Attiecībā uz dzinējiem, kas minēti I pielikuma 1.A punkta i) apakšpunktā un A punkta iv) apakšpunktā, darbinot dinamometru ar testējamo dzinēju, ievēro šādu 8 režīmu ciklu (¹):

Režīma Nr.	Dzinēja apgriezīenu skaits	Slodze	Svērums koeficients
1.	Nominālais	100	0,15
2.	Nominālais	75	0,15
3.	Nominālais	50	0,15
4.	Nominālais	10	0,10
5.	Starpātrums	100	0,10
6.	Starpātrums	75	0,10
7.	Starpātrums	50	0,10
8.	Brīvģaita	–	0,15

3.7.1.2. B specifikācija

Attiecībā uz dzinējiem, kas minēti I pielikuma 1.a punkta ii) apakšpunktā, darbinot dinamometru ar testējamo dzinēju, ievēro šādu 5 režīmu ciklu ⁽²⁾:

Režīma Nr.	Dzinēja apgriezienu skaits	Slodze	Svērums koeficients
1.	Nominālais	100	0,05
2.	Nominālais	75	0,25
3.	Nominālais	50	0,30
4.	Nominālais	25	0,30
5.	Nominālais	10	0,10

Slodzes rādītāji izteikti procentos no griezes momenta, kurš atbilst sākotnējai nominālajai jaudai, kas noteikta kā tā maksimālā pieejamā jauda mainīgas jaudas ciklā, kuras izmantošanas ilgums paredzētajos vides apstākļos gadā ir neierobežots, ja tehnisko apkopi veic saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

3.7.1.3. C specifikācija

Attiecībā uz galvenajiem dzinējiem ⁽³⁾, kurus paredzēts lietot iekšējo ūdensceļu kuģos, izmanto ISO testa procedūru, kā noteikts ar ISO 8178-4:2002[E] un IMO MARPOL 73/78 VI pielikumā (NO_x kodekss).

Galvenos dzinējus, kas darbojas atbilstīgi fiksēta soļa dzenskrūves līknei, testē ar dinamometru, izmantojot šādu 4 režīmu pastāvīgo ciklu ⁽⁴⁾, kas izstrādāts, lai reprezentētu tirdzniecības kuģu dīzeļdzinējus normālos darbības apstākļos:

Režīma Nr.	Dzinēja apgriezienu skaits	Slodze	Svērums koeficients
1.	100 % (Nominālais)	100	0,20
2.	91 %	75	0,50
3.	80 %	50	0,15
4.	63 %	25	0,15

Iekšējo ūdensceļu kuģu galvenos dzinējus ar nemainīgu apgriezienu skaitu un regulējamu soli vai elektriski savienotām dzenskrūvēm testē ar dinamometru, izmantojot šādu 4 režīmu pastāvīgo ciklu ⁽⁵⁾, kuru raksturo tāda pati slodze un svērums koeficients kā iepriekšējo ciklu, bet kurā dzinēju visos režīmos darbina ar nominālo apgriezienu skaitu:

Režīma Nr.	Dzinēja apgriezienu skaits	Slodze	Svērums koeficients
1.	100 % (Nominālais)	100	0,20
2.	91 %	75	0,50
3.	80 %	50	0,15
4.	63 %	25	0,15

3.7.1.4. D specifikācija

Attiecībā uz dzinējiem, kas minēti I pielikuma 1.a punkta v) apakšpunktā, darbinot dinamometru ar testējamo dzinēju, ievēro šādu 3 režīmu ciklu ⁽⁶⁾:

Režīma Nr.	Dzinēja apgriezienu skaits	Slodze	Svēruma koeficients
1.	Nominālais	100	0,25
2.	Starpātrums	50	0,15
3.	Brīvgaita	–	0,60

⁽¹⁾ Identisks C1 ciklam, kas aprakstīts 8.3.1.1. punktā standartā ISO 8178–4:2002[E].

⁽²⁾ Identisks D2 ciklam, kas aprakstīts 8.4.1. punktā standartā ISO 8178–4:2002[E].

⁽³⁾ Papildu dzinēji ar nemainīgu apgriezienu skaitu jāsertificē atbilstīgi ISO D2 jaudas ciklam, t.i., 5 režīmu pastāvīgajam ciklam, kas norādīts 3.7.1.2. punktā, bet papildu dzinēji ar mainīgu apgriezienu skaitu jāsertificē atbilstīgi ISO C1 jaudas ciklam, t.i., 8 režīmu pastāvīgajam ciklam, kas norādīts 3.7.1.1. punktā.

⁽⁴⁾ Identisks E3 ciklam, kas aprakstīts 8.5.1., 8.5.2. un 8.5.3. punktā standartā ISO 8178–4:2002[E]. Visi četri režīmi atbilst vidējai dzenskrūves līknei, kas iegūta dzinēja darbības gaitā veiktos mērījumos.

⁽⁵⁾ Identisks E2 ciklam, kas aprakstīts 8.5.1., 8.5.2. un 8.5.3. punktā standartā ISO 8178–4:2002[E].

⁽⁶⁾ Identisks ISO 8178–4:2002[E] standarta F ciklam. ”

g) esošo 3.7.3. punktu aizstāj ar šādu punktu:

“Sāk testu. To veic tādā režīmu kārtas numuru secībā, kā iepriekš norādīts attiecībā uz testa cikliem.

Katrā konkrētā testa cikla režīmā, kad beidzies sākotnējais pārejas posms, norādīto apgriezienu skaitu uztur $\pm 1\%$ robežās no nominālā apgriezienu skaita vai $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ robežās, izvēloties lielāko no abiem, izņemot mazāko brīvgaitas režīmu, uz kuru attiecina ražotāja noteiktās pielādes. Norādīto griezes momentu uztur tādu, lai tā vidējā vērtība mērījumu veikšanas posmā būtu $\pm 2\%$ no maksimālā griezes momenta, kas atbilst testā izmantotajam dzinēja apgriezienu skaitam.

Katram mērījumu punktam jāatvēr vismaz 10 minūtes. Ja dzinēja testēšanā pietiekamas daļiņu masas iegūšanai uz mērījumu filtra ir vajadzīgi ilgāki paraugu ņemšanas laiki, tad testa režīma laiku pēc vajadzības var pagarināt.

Režīma ilgumu reģistrē un norāda testa protokolā.

Gāzu emisijas koncentrācijas vērtības mēra un reģistrē attiecīgā režīma trijās pēdējās minūtēs.

Daļiņu paraugu ņemšanu un gāzu emisijas mērījumus nesāk, pirms nav panākta dzinēja stabilizācija atbilstīgi ražotāja norādījumiem, un minētās darbības jābeidz vienlaicīgi.

Degvielas temperatūru mēra degvielas iesmidzināšanas sūkņa ieejā vai atbilstīgi ražotāja norādījumiem un reģistrē mērījuma vietu.”;

h) esošo 3.7. punktu pārmumūrē par 3.8. punktu.

4. Iestarpina šādu punktu:

“4. TESTA NORISE (NRTC TESTS)

4.1. Ievads

Visurgājējas tehnikas dzinēja cikls pārejas fāzē (NRTC) ir ietverts III pielikuma 4. papildinājumā, pa sekundēm norādot normalizētā apgriezienu skaita un griezes momenta vērtības, kas jāpiemēro visiem dīzeļdzinējiem, uz kuriem attiecas šī direktīva. Lai varētu veikt testu dzinēja testkamerā, normalizētās vērtības pārveido faktiskajās vērtībās, kas atbilst testā izmantotajam konkrētajam dzinējam, un to veic, par pamatu ņemot dzinēja kartēšanas līkni. Šo pārveidošanu sauc par denormalizāciju, un izveidoto testa ciklu sauc par testējamā dzinēja standartciklu. Izmantojot minētās apgriezienu skaita un griezes momenta standartvērtības, testkamerā veic testa ciklu un reģistrē testā iegūtās apgriezienu skaita un griezes momenta vērtības. Lai validētu testa norisi, pēc tā pabeigšanas veic regresijas analīzi, kurā salīdzina apgriezienu skaita un griezes momenta standartvērtības un testā noteiktās vērtības.

- 4.1.1. Aizliegts izmantot pārveidošanas ierīces vai iracionālas kontroles stratēģijas vai iracionālas emisiju kontroles stratēģijas.
- 4.2. Dzinēja kartēšanas procedūra
- NRTC testu veicot testkamerā, pirms testa cikla uzsākšanas dzinēju kartē, lai noteiktu apgriezienu skaita un griezes momenta attiecības līkni.
- 4.2.1. Kartējamā apgriezienu skaita diapazona noteikšana
- Kartējamā apgriezienu skaita minimālo un maksimālo vērtību nosaka šādi:
- Kartējamā apgriezienu skaita minimālā vērtība = brīvgaite.
- Kartējamā apgriezienu skaita maksimālā vērtība = $n_{hi} \times 1,02$ vai apgriezienu skaits, kurā pilnai slodzei atbilstošais griezes moments ir nulle, izvēloties mazāko no abām vērtībām (kur n_{hi} ir ātras darbības apgriezienu skaits, ko nosaka kā lielāko dzinēja apgriezienu skaitu, kurā atbrīvo 70 % no nominālās jaudas).
- 4.2.2. Dzinēja kartēšanas līkne
- Dzinēju iesilda ar maksimālo jaudu, lai stabilizētu dzinēja tehniskās īpašības saskaņā ar ražotāja ieteikumiem un labu inženierijas praksi. Kad dzinējs ir stabilizēts, veic dzinēja kartēšanu saskaņā ar turpmāko procedūru.
- 4.2.2.1. Kartēšana pārejas fāzē
- a) Dzinēju atslogo un darbina brīvgaite;
- b) dzinēju pie minimālā kartējamā apgriezienu skaita darbina ar pilnu slodzi degvielas sūkņim;
- c) dzinēja apgriezienu skaitu palielina vidēji par 8 ± 1 apgr./min⁻¹ no minimālā līdz maksimālajam kartējamam apgriezienu skaitam. Dzinēja apgriezienu skaitu un griezes momentu reģistrē vismaz ik sekundi.
- 4.2.2.2. Kartēšana darbībā
- a) Dzinēju atslogo un darbina brīvgaite;
- b) dzinēju pie minimālā kartējamā apgriezienu skaita darbina ar pilnu slodzi degvielas sūkņim;
- c) pilnā slodzē vismaz 15 sekundes uztur minimālo kartējamo apgriezienu skaitu, un pēdējās 5 šā laikposma sekundēs reģistrē vidējo griezes momentu. Maksimālā griezes momenta līknei vajadzīgos nolasījumus no minimālā līdz maksimālajam kartējamam apgriezienu skaitam veic ar soli, kas nepārsniedz 100 ± 20 apgriezienu minūtē. Katrā šādā testa punktā vismaz 15 sekundes uztur attiecīgo apgriezienu skaitu, un pēdējās 5 šā laikposma sekundēs reģistrē vidējo griezes momentu.
- 4.2.3. Kartēšanas līknes izveide
- Saskaņā ar 4.2.2. punktu reģistrētajiem datiem atbilstošos punktus savieno, veicot lineāro interpolāciju šo punktu starpā. Iegūtā griezes momenta līkne ir kartēšanas līkne, un to izmanto, lai normalizētās griezes momenta vērtības, kas norādītas dzinēja dinamometra grafikā IV pielikumā, pārvērstu faktiskajās testa cikla griezes momenta vērtībās, kā aprakstīts 4.3.3. punktā.
- 4.2.4. Alternatīvās kartēšanas metodes
- Ja ražotājs uzskata, ka iepriekš minētās kartēšanas metodes nav drošas vai reprezentatīvas attiecībā uz konkrētu dzinēju, tad var izmantot alternatīvas kartēšanas metodes. Šīm alternatīvajām kartēšanas metodēm jāatbilst norādīto kartēšanas metožu pielietošanas mērķim – noteikt maksimālo pieejamo griezes momentu attiecībā pret jebkuru testa ciklā sasniegtu dzinēja apgriezienu skaitu. Iesaistītajām pusēm drošības un reprezentativitātes apsvērumu dēļ jāapstiprina šajā punktā paredzētās atkāpes no kartēšanas metodēm un jāpamato alternatīvo metožu izmantošana. Tomēr nekādā gadījumā griezes momenta līkni nesastāda, šajā procesā samazinot regulējamu vai turbopūtes dzinēju apgriezienu skaitu.

4.2.5. Atkārtotie testi

Dzinējs nav jākartē pirms katra testa cikla. Dzinēja atkārtota kartēšana pirms testa cikla jāveic tad, ja:

- kopš iepriekšējās kartēšanas ir pagājis no inženierijas viedokļa nesamērīgi ilgs laiks vai
- dzinējā izdarītas fiziskas izmaiņas vai atkārtota kalibrēšana, kas var ietekmēt dzinēja darbību.

4.3. Testa standartcikla izveide

4.3.1. Apgriezienu atskaites ātrums

Apgriezienu atskaites ātrums (n_{ref}) atbilst 100 % normalizētām apgriezienu skaita vērtībām, kas norādītas dzinēja dinamometra grafikā III pielikuma 4. papildinājumā. Ir acīmredzams, ka faktiskais dzinēja darbības cikls, ko iegūst, denormalizējot apgriezienu atskaites ātrumu, ir lielā mērā atkarīgs no pareizas apgriezienu atskaites ātruma izvēles. Apgriezienu atskaites ātrumu nosaka pēc šādas definīcijas:

$$n_{ref} = \text{lēnas darbības apgriezienu skaits} + 0,95 \times (\text{ātras darbības apgriezienu skaits} - \text{lēnas darbības apgriezienu skaits}).$$

(Ātras darbības apgriezienu skaits ir lielākais dzinēja apgriezienu skaits, kurā atbrīvo 70 % no nominālās jaudas, bet lēnas darbības apgriezienu skaits ir mazākais dzinēja apgriezienu skaits, kurā atbrīvo 50 % no nominālās jaudas.)

4.3.2. Dzinēja apgriezienu skaita denormalizācija

Apgriezienu skaitu denormalizē, izmantojot šādu vienādojumu:

$$\text{Faktiskais apgriezienu skaits} = \frac{\% \text{ apgriezienu skaits} \times (\text{kontroles apgriezienu skaits} - \text{brīvgaita})}{100} + \text{brīvgaita}$$

4.3.3. Dzinēja griezes momenta denormalizācija

Griezes momenta vērtības, kas norādītas dzinēja dinamometra grafikā III pielikuma 4. papildinājumā, normalizē līdz maksimālajam griezes momentam attiecīgajā apgriezienu skaitā. Griezes momenta vērtības standartciklā denormalizē šādi, izmantojot saskaņā ar 4.2.2. punktu iegūto kartēšanas līkni.

$$\text{Faktiskais griezes moments} = \frac{\% \text{ griezes moments} \times \text{maksimālais griezes moments}}{100} \quad (5)$$

attiecīgajam faktiskajam apgriezienu skaitam, kā noteikts 4.3.2. punktā.

4.3.4. Denormalizācijas procedūras piemērs

Piemēram, denormalizēsim šādu testa punktu:

% apgriezienu skaits = 43 %

% griezes moments = 82 %

Ņemot vērā, ka:

apgriezienu atskaites ātrums = 2 200 apgr./min. un

brīvgaita = 600 apgr./min.,

iegūstam šādu vērtību:

$$\text{Faktiskais apgriezienu skaits} = \frac{43 \times (2200 - 600)}{100} + 600 = 1288 \text{ apgr./min.}$$

Tā kā kartēšanas līknē apgriezienu skaitam 1 288 apgr./min. atbilstošais maksimālais griezes moments ir 700 Nm, tad iegūstam šādu vērtību:

$$\text{Faktiskais griezes moments} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

4.4. Dinamometrs

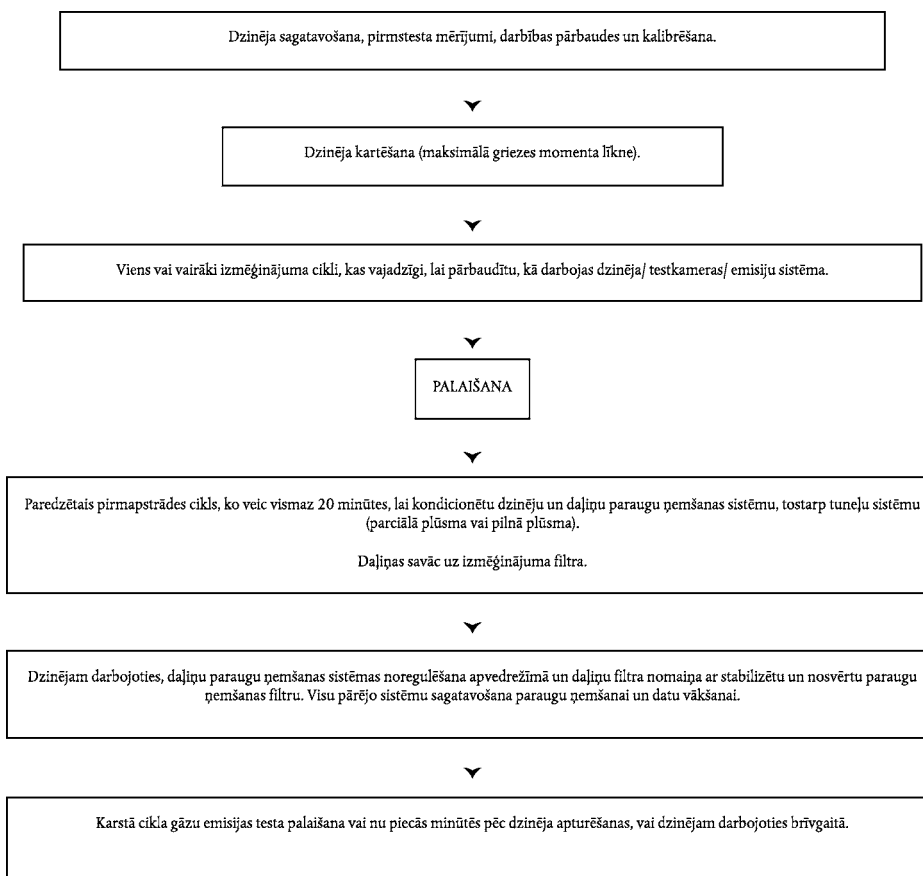
4.4.1. Ja izmanto slodzes devēju, tad griezes momenta signālu pārraida uz dzinēja asi un ņem vērā dinamometra inerci. Faktiskais dzinēja griezes moments ir slodzes devēja uzrādītais griezes moments, kam pieskaitīts bremžu inerces momenta reizinājums ar leņķisko paātrinājumu. Šie aprēķini regulēšanas sistēmai jāveic reālajā laikā.

4.4.2. Ja dzinēju testē ar virpuļstrāvas dinamometru, tad ieteicams, lai to punktu skaits, kuros starpība $T_{sp} - 2 \times \pi \times \dot{n}_{sp} \times \Theta_D$, ir mazāka par -5 % no maksimālā griezes momenta, nepārsniegtu 30 (T_{sp} ir prasītais griezes moments, \dot{n}_{sp} ir dzinēja apgriezienu skaita atvasinājums un Θ_D ir virpuļstrāvas dinamometra rotācijas inerce).

4.5. Emisiju testa norise

Turpmākā plūsmkarte ataino testa kārtību.

Pirms mērījumu cikla uzsākšanas var veikt vienu vai vairākus izmēģinājuma ciklus, kas vajadzīgi,



lai pārbaudītu to, kā darbojas dzinēja, testkameras un emisiju sistēma.

4.5.1. Paraugu ņemšanas filtru sagatavošana

Vismaz stundu pirms testa katru filtru ievieto Petri trauciņā, kas ir aizsargāts pret piesārņojumu ar putekļiem un nodrošina gaisa apmaiņu, un ievieto svēršanas kamerā, lai stabilizētu. Stabilizācijas perioda beigās katru filtru nosver un reģistrē tā svaru. Līdz izmantošanai testā filtru glabā slēgtā Petri trauciņā vai noslēgtā filtra turētājā. Pēc filtra izņemšanas no svēršanas kameras tas jāizmanto astoņās stundās. Reģistrē taras svaru.

4.5.2. Mēriekārtas uzstādīšana

Pēc vajadzības uzstāda aprīkojumu un paraugu ņemšanas zondes. Ja izmanto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad tai pievieno izpūtēju.

4.5.3. Sašķidrināšanas sistēmas un dzinēja palaišana un pirmapstrāde

Iedarbina un iesilda sašķidrināšanas sistēmu un dzinēju. Paraugu ņemšanas sistēmas pirmapstrādi veic, vismaz 20 minūtes dzinēju darbinot ar nominālo apgriezību skaitu un 100 % griezes momentu un vienlaikus darbinot vai nu parciālās plūsmas paraugu ņemšanas sistēmu, vai pilnās plūsmas konstanta tilpuma mērītāju ar otrās pakāpes sašķidrināšanas sistēmu. Pēc tam ievāc daļiņu emisijas izmēģinājuma paraugus. Daļiņu paraugu ņemšanas filtri nav jāstabilizē vai jāsver, un tos var izmest. Pirmapstrādes laikā filtrus var mainīt, ja kopējais paraugu ņemšanas laiks caur filtriem un paraugu ņemšanas sistēmu pārsniedz 20 minūtes. Plūsmas ātrumu noregulē testēšanai pārejas fāzē izraudzītā aptuvenā plūsmas ātruma līmenī. Griezes momentu samazina, sākot no 100 % un vienlaikus uzturot tādu nominālo apgriezību skaitu, kāds vajadzīgs, lai nepārsniegtu 191 °C maksimālo temperatūru paraugu ņemšanas zonā.

4.5.4. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas palaišana

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu palaiž un darbina apvedrēžimā. Daļiņu koncentrācijas fona līmeni sašķidrināšanai izmantotajā gaisā var noteikt, ņemot paraugus no sašķidrināšanai izmantotā gaisa, pirms izplūdes gāzes nonāk sašķidrināšanas 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 sašķidrināšanai lieto filtrētu gaisu, tad pietiek ar vienu mērījumu, ko veic pirms vai pēc testa. Ja sašķidrināšanai izmantoto gaisu nefiltrē, tad mērījumi jāveic pirms cikla sākuma un pēc tā beigām un jāaprēķina vidējā vērtība.

4.5.5. Sašķidrināšanas sistēmas pielāgošana

Kopējo sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā vai sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā noregulē tā, lai novērstu ūdens kondensēšanos sistēmā un lai filtra virsmas temperatūra būtu diapazonā no 315 K (42 °C) līdz 325 K (52 °C).

4.5.6. Analizatoru pārbaudīšana

Emisijas analizatorus nostāda uz nulli un kalibrē. Ja izmanto paraugu ņemšanas maisus, tad tie jāiztīra.

4.5.7. Dzinēja iedarbināšanas procedūra

Stabilizēto dzinēju, izmantojot tā starteri vai dinamometru, iedarbina 5 minūtēs pēc tam, kad pabeigta dzinēja iesildīšana atbilstīgi sākuma procedūrai, ko ražotājs iesaka lietošanas rokasgrāmatā. Cita iespēja ir testu sākt 5 minūtēs pēc pirmapstrādes fāzes, dzinēju iepriekš neapstādinot, bet sākot darbināt brīvgaitā.

4.5.8. Cikla norise

4.5.8.1. Testa kārtība

Testu sāk pēc tam, kad pēc pirmapstrādes fāzes apstādinātu dzinēju atkal iedarbina vai kad tas darbojas brīvgaitā, ja testu sāk tieši pēc pirmapstrādes fāzes, dzinēju neapstādinot. Testu veic atbilstīgi standartciklam, kas norādīts III pielikuma 4. papildinājumā. Dzinēja apgriezību skaita un griezes momenta regulējuma punktus noteicošās komandas dod 5 Hz vai lielākā frekvencē (ieteicams 10 Hz). Regulējuma punktus aprēķina, veicot lineāru interpolāciju starp 1 Hz regulējuma punktiem standartciklā. Izmērīto dzinēja apgriezību skaitu un griezes momentu testa ciklā reģistrē vismaz reizi sekundē, un signālus var elektroniski filtrēt.

4.5.8.2. Analizatoru darbība

Iedarbinot dzinēju vai uzsākot testu, ja ciklu sāk tieši pēc pirmapstrādes, ar mērierīcēm vienlaikus:

- sāk ievākt vai analizēt sašķidrināšanai izmantoto gaisu, ja lieto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu,
- atkarībā no izmantotās metodes sāk ievākt vai analizēt nesašķidrinātās vai sašķidrinātās izplūdes gāzes,

- sāk mērīt sašķidrināto izplūdes gāzu daudzumu, kā arī vajadzīgo temperatūru un spiedienu,
- sāk mērīt izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, ja veic nesašķidrināto izplūdes gāzu analīzi,
- sāk reģistrēt dinamometra izmērītos datus par apgriezīgu skaitu un griezes momentu.

Ja veic nesašķidrinātu izplūdes gāzu mērījumus, tad emisiju (HC, CO un NO_x) koncentrācijas un izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu mēra pastāvīgi un datorsistēmā glabā mērījumu rezultātus, kam atbilstošā diskretizācijas frekvence ir vismaz 2 Hz. Visus pārējos datus var reģistrēt ar diskretizācijas frekvenci vismaz 1 Hz. Analogo analizatoru rādījumus reģistrē, un datu izvērtēšanā tiešsaiestē vai autonomā režīmā var piemērot kalibrēšanas datus.

Ja izmanto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad sašķidrināšanas tunelī pastāvīgi mēra HC un NO_x ar frekvenci vismaz 2 Hz. Vidējās koncentrācijas nosaka, integrējot visā testa ciklā saņemtos analizatora signālus. Sistēmas reakcijas laiks nedrīkst būt ilgāks par 20 sekundēm, 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 savākts paraugu ņemšanas maisā. Gāzveida piesārņotāju koncentrācijas sašķidrināšanai izmantotajā gaisā nosaka integrējot vai arī izmantojot fona paraugu ņemšanas maisu. Visu pārējo mērāmo parametru reģistrēšanas regularitāte ir vismaz viens mērījums sekundē (1 Hz).

4.5.8.3. Daļiņu paraugu ņemšana

Iedarbinot dzinēju vai sākot testu, ja ciklu sāk tieši pēc pirmsapstrādes, daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu pārslēdz no apvedrežīma uz daļiņu vākšanas režīmu.

Ja izmanto daļiņu plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad paraugu ņemšanas sūkņi (-us) noregulē tā, lai plūsmas ātrums caur daļiņu paraugu ņemšanas zondi vai pārvades cauruli saglabātos proporcionāls izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam.

Ja izmanto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad paraugu ņemšanas 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 jāpierāda tas, 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: Divkārsņajā sašķidrināšanā parauga plūsma ir neto starpība, ko veido plūsmas ātrums caur paraugu ņemšanas filtriem un otrās pakāpes sašķidrināšanā izmantotā gaisa plūsmas ātrums.

Reģistrē vidējo temperatūru un spiedienu pie iekļūdes 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 atkārti, noregulējot mazāku plūsmas ātrumu un/vai izmantojot filtru ar lielāku diametru.

4.5.8.4. Dzinēja apstāšanās

Ja dzinējs testa cikla norisē apstājas, tad tam jāveic pirmāpstrāde un tas jāiedarbina no jauna, un tests jāatkārto. Ja testa cikla norisē rodas kļūme kādā no nepieciešamajām testa iekārtām, tad testa rezultātu anulē.

4.5.8.5. Darbības pēc testa

Pabeidzot testu, pārtrauc mērīt izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, sašķidrināto izplūdes gāzu tilpumu un gāzu iekļūdi paraugu ņemšanas maisā un daļiņu paraugu ņemšanas sūkņi. Integrētā analizatoru sistēmā paraugu ņemšanu turpina tik ilgi, līdz beidzas sistēmas reakcijas laiks.

Ja izmanto paraugu ņemšanas maisus, tad tajos esošo gāzu koncentrācijas analīzi veic iespējami drīz un ne vēlāk kā 20 minūtes pēc testa cikla beigām.

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

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

4.6. Testa norises verificēšana

4.6.1. Datu nobīde

Lai līdz minimumam samazinātu nobīdes efektu, ko rada laika atstarpe starp izmērītajām un standartcikla vērtībām, dzinēja apgriezienu skaita un griezes momenta mērījumu signālu virkni kā kopumu var nobīdīt uz priekšu vai atpakaļ laikā attiecībā pret apgriezienu skaita un griezes momenta standartvirkni. Ja mērījumu signālus nobīda, tad gan apgriezienu skaita, gan griezes momenta nobīdes apmēram un virzienam jābūt vienādam.

4.6.2. Ciklā paveiktā darba aprēķināšana

Faktisko paveikto darbu W_{act} (kWh) aprēķina katram reģistrēto vērtību pārim, ko veido dzinēja apgriezienu skaits un griezes moments. Faktisko paveikto darbu W_{act} izmanto salīdzinājumam ar standartciklā paveikto darbu W_{ref} un bremžu īpatnējo emisiju aprēķināšanai. Šo pašu metodoloģiju izmanto dzinēja standartjaudas un faktiskās jaudas integrēšanai. Ja vērtības jānosaka intervālā starp blakus esošām standartvērtībām vai blakus esošām izmērītajām vērtībām, tad izmanto lineāro interpolāciju.

Integrējot standartciklā paveikto darbu un faktisko paveikto darbu, visas negatīvās griezes momenta vērtības pielīdzina nullei un iekļauj integrētajā vērtībā. Ja integrācijas frekvence ir mazāka nekā 5 Hz un ja noteiktā laika segmentā griezes momenta vērtība mainās no pozitīvas uz negatīvu vai no negatīvas uz pozitīvu, tad aprēķina šīs vērtības negatīvo daļu un pielīdzina to nullei. Pozitīvo daļu iekļauj integrētajā vērtībā.

W_{act} vērtībai jābūt diapazonā starp -15% un $+5\%$ no W_{ref} vērtības.

4.6.3. Testa cikla validācijas statistika

Izmērīto vērtību lineāro regresiju attiecībā pret standartvērtībām nosaka apgriezienu skaitam, griezes momentam un jaudai. To veic pēc izmērīto vērtību nobīdes, ja izvēlēta šī iespēja. Izmanto mazāko kvadrātu metodi, un vienādojums ir šāds:

$$y = mx + b,$$

kur:

y = izmērītā (faktiskā) vērtība apgriezienu skaitam (apgr./min⁻¹), griezes momentam (N·m) vai jaudai (kW);

m = regresijas līnijas slīpums;

x = standartvērtība apgriezienu skaitam (apgr./min⁻¹), griezes momentam (N·m) vai jaudai (kW);

b = y vērtībai atbilstošā vērtība uz regresijas līnijas.

Katrai regresijas līnijai aprēķina y standartkļūdu (SE) attiecībā pret x un noteikšanas koeficientu (r^2).

Šo analīzi ieteicams veikt 1 Hz frekvencē. Lai testa rezultātus uzskatītu par derīgiem, jābūt izpildītiem 1. tabulā norādītajiem kritērijiem.

1. tabula. Regresijas līnijas pielaišanas

	Apgriezienu skaits	Griezes moments	Jauda
y aprēķina standart- klūda (SE) attiecībā pret x	ne vairāk kā 100 apgr./min ⁻¹	ne vairāk kā 13 % no jaudas kartēšanā noteiktās dzinēja maksimālā griezes momenta vērtības	ne vairāk kā 8 % no jaudas kartēšanā noteiktās dzinēja mak- simālās jaudas vērtības
regresijas līnijas slī- pums, m	0,95 līdz 1,03	0,83 – 1,03	0,89 – 1,03
noteikšanas koefici- ents, r ²	vismaz 0,9700	vismaz 0,8800	vismaz 0,9100
y vērtībai atbilstošā vērtība uz regresijas līnijas, b	± 50 apgr./min ⁻¹	± 20 N·m vai ± 2 % no maksimālā grie- zes momenta, izvēlo- ties lielāko no abām vērtībām	± 4 kW vai ± 2 % no maksimālās jaudas, izvēloties lielāko no abām vērtībām

Ja to dara vienīgi regresijas analīzes vajadzībām, tad atbilstīgi 2. tabulas norādēm pirms regresijas aprēķināšanas drīkst dzēst mērījumu punktus. Tomēr ciklā paveiktā darba un emisiju aprēķinā šos punktus dzēst nedrīkst. Brīvgaitas punktu nosaka kā punktu, kurā normalizētā griezes momenta standartvērtība ir 0 % un normalizētā apgriezienu skaita standartvērtība ir 0 %. Punktu dzēšanu var veikt visā ciklā vai kādā tā daļā.

2. tabula. Punkti, kurus pieļaujams dzēst regresijas analīzē (dzēstie punkti jākonkretizē)

Nosacījumi	Apgriezienu skaita un/vai griezes momenta, un/vai jaudas punkti, kurus drīkst dzēst kreisās puses slejā norādītajos apstākļos
Pirmās 24 (±1) un pēdējās 25 sekundes	Apgriezienu skaits, griezes moments un jauda
Plaši atvērts droseļvārsts un izmērītais griezes moments < 95 % no griezes momenta standartvērtības	Griezes moments un/vai jauda
Plaši atvērts droseļvārsts un izmērītais apgriezienu skaits < 95 % no apgriezienu skaita standartvērtības	Apgriezienu skaits un/vai jauda
Aizvērts droseļvārsts; izmērītais apgriezienu skaits > brīvgaita + 50 apgr./min; izmērītais griezes moments > 105 % no griezes momenta standartvērtības	Griezes moments un/vai jauda
Aizvērts droseļvārsts; izmērītais apgriezienu skaits ≤ brīvgaita + 50 apgr./min ⁻¹ ; izmērītais griezes moments = ražotāja noteiktais/izmērītais griezes moments brīvgaitā ± 2 % no maksimālā griezes momenta	Apgriezienu skaits un/vai jauda
Aizvērts droseļvārsts un izmērītais apgriezienu skaits > 105 % no apgriezienu skaita standartvērtības	Apgriezienu skaits un/vai jauda”

5. Pielikuma 1. papildinājumu aizstāj ar šādu:

“1. PAPILDINĀJUMS

MĒRĪŠANAS UN PARAUGU ŅEMŠANAS PROCEDŪRAS

1. MĒRĪŠANAS UN PARAUGU ŅEMŠANAS PROCEDŪRAS (NRSC TESTS)

Gāzveida un daļiņveida emisijas no testējamā dzinēja mēra pēc VI pielikumā aprakstītajām metodēm. Tajās raksturotas ieteicamās gāzveida emisijas analīzes sistēmas (1.1. punkts) un ieteicamās daļiņu sašķidrināšanas un paraugu ņemšanas sistēmas (1.2. punkts).

1.1. Dinamometra specifikācija

Izmanto dzinēja dinamometru, kura īpašības ir piemērotas III pielikuma 3.7.1. punktā aprakstītā testa cikla veikšanai. Instrumentiem griezes momenta un apgriezīenu skaita mērīšanai jānodrošina jaudas mērījumi noteiktajās robežās. Iespējams jāveic papildu aprēķini. Mēriekārtu precizitātei jābūt tādai, lai nepārsniegtu 1.3. punktā norādīto pieļaujamo noviržu skaitliskos lielumus.

1.2. Izplūdes gāzu plūsma

Izplūdes gāzu plūsmu nosaka ar kādu no 1.2.1. līdz 1.2.4. punktā minētajām metodēm.

1.2.1. Tiešās mērīšanas metode

Izplūdes gāzu plūsmas tieša mērīšana ar caurplūduma sprauslu vai līdzvērtīgu mērīšanas sistēmu (sīkāk sk. 1505167:2000).

Piezīme: Tieša gāzes plūsmas mērīšana ir grūts uzdevums. Jāpiesargās, lai novērstu mērījumu kļūdas, kas ietekmē emisijas vērtību kļūdas.

1.2.2. Gaisa un degvielas mērīšanas metode

Gaisa plūsmas un degvielas plūsmas mērīšana.

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

Izplūdes gāzu plūsmu aprēķina šādi:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (sašķidrinātai izplūdes gāzu masai).}$$

1.2.3. Oglekļa bilances metode

Izplūdes gāzu masas aprēķināšana no degvielas patēriņa un izplūdes gāzu koncentrācijas, izmantojot oglekļa bilances metodi (III pielikuma 3. papildinājums).

1.2.4. Mērīšanas metode ar marķiergāzi

Šī metode ietver marķiergāzes koncentrācijas mērīšanu izplūdes gāzēs. Izplūdes gāzu plūsmā kā marķiergāzi ievada zināmu daudzumu inertas gāzes (piemēram, tīra hēlija). Šo gāzi sajauc un sašķidrina ar izplūdes gāzēm, bet tā nedrīkst reaģēt izplūdes caurulē. Pēc tam mēra šīs gāzes koncentrāciju izplūdes gāzu paraugā.

Lai nodrošinātu marķiergāzes pilnīgu sajaukšanos ar izplūdes gāzēm, izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zondi novieto vismaz 1 m vai 30 izplūdes caurules diametru attālumā leņķu marķiergāzes ievadišanas punkta, izvēloties lielāko no abiem minētajiem attālumiem. Paraugu ņemšanas zondi var novietot tuvāk ievadišanas punktam tad, ja gāzu pilnīgu sajaukšanos apliecina marķiergāzes koncentrācijas salīdzinājums ar standarta koncentrāciju, ko iegūst, marķiergāzi pievienojot augšpus dzinēja.

Marķiergāzes plūsmas ātrumu noregulē tā, lai marķiergāzes koncentrācija, motoram darbojoties brīvgaitā, pēc sajaukšanās būtu mazāka nekā marķiergāzes analizatora pilnā skala.

Izplūdes gāzu plūsmu aprēķina šādi:

$$G_{\text{EXHW}} = \frac{G_T \times \rho_{\text{EXH}}}{60 \times (\text{conc}_{\text{mix}} - \text{conc}_a)}$$

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 vērtību fona koncentrācijai, ko izmēra tieši pirms un tūlīt pēc testa norises.

Ja fona koncentrācija maksimālā izplūdes gāzu plūsmā ir mazāka nekā 1 % no marķiergāzes koncentrācijas pēc sajaukšanās (conc_{mix}), tad fona koncentrāciju var neņemt vērā.

Sistēmai kā kopumam jāatbilst precizitātes specifikācijām attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmu, un tai jābūt kalibrētai saskaņā ar 2. papildinājuma 1.11.2. punktu.

1.2.5. Gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības mērīšanas metode

Šī metode ietver izplūdes gāzu masas aprēķināšanu, izmantojot gaisa plūsmai un gaisa un degvielas attiecībai atbilstošos lielumus. Izplūdes gāzu masas momentāno plūsmu aprēķina šādi:

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

$$A/F_{\text{st}} = 14,5$$

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{2} - \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4} \right) + \left(0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}}{1 + \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}} \right) \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4} + \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4})}$$

kur:

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

λ = gaisa un degvielas relatīvā attiecība;

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$ = CO₂ koncentrācija (sausā gāze) (%);

conc_{CO} = CO koncentrācija (sausā gāze) (ppm);

conc_{HC} = HC koncentrācija (ppm).

Piezīme: Aprēķins attiecas uz dīzeļdegvielu, kurai H/C attiecība ir 1,8.

Gaisa caurplūdes mērītājam jāatbilst 3. tabulā norādītajām precizitātes specifikācijām, izmantotajam CO₂ analizatoram jāatbilst 1.4.1. punkta specifikācijām, un sistēmai kā kopumam jāatbilst izplūdes gāzu plūsmai paredzētajām precizitātes specifikācijām.

Gaisa un degvielas attiecības mēriekārtas, piemēram, cirkona tipa zondi, pēc izvēles var izmantot gaisa un degvielas relatīvās attiecības mērīšanai saskaņā ar 1.4.4. punkta specifikācijām.

1.2.6. **Kopējā sašķidrināto izplūdes gāzu plūsma**

Izmantojot pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmu (G_{TOTW}) mēra ar PDP vai CFV, vai SSV (VI pielikuma 1.2.1.2. punkts). Mērījumu precizitātei jāatbilst III pielikuma 2. papildinājuma 2.2. punkta noteikumiem.

1.3. **Precizitāte**

Visu mērinstrumentu kalibrēšanai jābūt izsekojamai līdz valsts vai starptautiskajiem standartiem un jāatbilst 3. tabulā noteiktajām prasībām.

3. tabula. Mērinstrumentu precizitāte

Nr.	Mērāmais lielums	Mērinstrumenta precizitāte
1.	Dzinēja apgriezību skaits	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
2.	Griezies moments	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
3.	Degvielas patēriņš	$\pm 2\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības
4.	Gaisa patēriņš	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
5.	Izplūdes gāzu plūsma	$\pm 2,5\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1,5\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
6.	Temperatūras ≤ 600 K	± 2 K no absolūtās vērtības
7.	Temperatūras > 600 K	$\pm 1\%$ no nolasījuma vērtības
8.	Izplūdes gāzu spiediens	$\pm 0,2$ kPa no absolūtās vērtības
9.	Ieplūdes gaisa retinājums	$\pm 0,05$ kPa no absolūtās vērtības
10.	Atmosfēras spiediens	$\pm 0,1$ kPa no absolūtās vērtības
11.	Cita veida spiediens	$\pm 0,1$ kPa no absolūtās vērtības
12.	Absolūtais mitrums	$\pm 5\%$ no nolasījuma vērtības
13.	Sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsma	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības
14.	Sašķidrināto izplūdes gāzu plūsma	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības

1.4. **Gāzveida sastāvdaļu noteikšana**1.4.1. **Vispārīgi norādījumi par analizatoriem**

Analizatoru mērījumu diapazonam jāatbilst precizitātei, kas nepieciešama izplūdes gāzu sastāvdaļu koncentrāciju mērīšanai (1.4.1.1. punkts). Ieteicams analizatorus izmantot tā, lai mērāmā koncentrācija būtu starp 15 % un 100 % no pilnas skalas vērtības.

Ja pilnas skalas vērtība ir 155 ppm (vai ppm C) vai mazāka vai ja izmanto nolasīšanas sistēmas (datori, datu reģistratori), kuru precizitāte un izšķirtspēja ir pietiekama diapazonā, kas ir mazāks nekā 15 % no pilnas skalas, tad var mērīt arī koncentrācijas, kuru vērtība ir mazāka nekā 15 % no pilnas skalas. Šādā gadījumā jāveic papildu kalibrēšana, lai nodrošinātu kalibrēšanas līkņu precizitāti (III pielikuma 2. papildinājuma 1.5.5.2. punkts).

Iekārtas elektromagnētiskajai savietojamībai (EMC) jābūt tādā līmenī, lai līdz minimumam samazinātu papildu kļūdas.

1.4.1.1. Mērījumu kļūda

Analizatora novirze no nominālā kalibrēšanas punkta nedrīkst pārsniegt $\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 0,3\%$ no skalas pilnās vērtības, izvēloties lielāko no abām šīm vērtībām.

Piezīme: Šā standarta nolūkā precizitāti nosaka kā analizatora nolasījuma novirzi no nominālajām kalibrēšanas vērtībām, kuras iegūst, izmantojot kalibrēšanas gāzi (patiesā vērtība).

1.4.1.2. Atkārtojamība

Atkārtojamība, ko nosaka kā 10 secīgu, konkrētai kalibrēšanas gāzei atbilstošu mērījumu standartnovirzes reizinājumu ar 2,5, nedrīkst būt lielāka par $\pm 1\%$ no pilnas skalas koncentrācijas, ja izmantotajā diapazonā koncentrācija ir lielāka par 155 ppm (vai ppm C), vai $\pm 2\%$, ja izmantotajā diapazonā koncentrācija ir mazāka par 155 ppm (vai ppm C).

1.4.1.3. Troksnis

Nulles punkta gāzes un kalibrēšanas gāzes vērtība no maksimuma līdz maksimumam, ko nosaka ar analizatoru, nevienā 10 sekunžu ilgā laika posmā nevienā izmantotajā diapazonā nedrīkst pārsniegt 2% no pilnas skalas.

1.4.1.4. Nulles dreifs

Nulles dreifam stundā jābūt mazākam par 2% no pilnas skalas mazākajā izmantotajā diapazonā. Nulles mērījums ir vidējā vērtība nulles gāzes mērījumam 30 sekunžu intervālā, ieskaitot troksni.

1.4.1.5. Kalibrēšanas lieluma dreifs

Kalibrēšanas lieluma dreifam stundā jābūt mazākam par 2% no pilnas skalas mazākajā izmantotajā diapazonā. Kalibrēšanas lielums ir kalibrēšanas mērījuma un nulles mērījuma starpība. Kalibrēšanas mērījums ir 30 sekunžu intervālā veikta kalibrēšanas gāzes mērījuma vidējā vērtība, ieskaitot troksni.

1.4.2. Gāzes žāvēšana

Neobligātās gāzu žāvēšanas ierīces ietekmei uz mērāmo gāzu koncentrāciju jābūt minimālai. Ūdens atdalīšanai no parauga nedrīkst izmantot ķīmiskās žāvēšanas metodes.

1.4.3. Analizatori

Izmantojamie mērīšanas principi aprakstīti šā papildinājuma 1.4.3.1. līdz 1.4.3.5. punktā. Mērīšanas sistēmu sīks apraksts dots VI pielikumā.

Mērāmās gāzes analizē ar turpmāk minētajiem instrumentiem. Attiecībā uz nelineāriem analizatoriem atļauts izmantot linearizējošas shēmas.

1.4.3.1. Oglekļa monoksīda (CO) analīze

Oglekļa monoksīda analizators ir nedispersīvās infrasarkanās (NDIR) absorbcijas tipa analizators.

1.4.3.2. Oglekļa dioksīda (CO₂) analīze

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

1.4.3.3. Oglūdeņražu (HC) analīze

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

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 mēra sausas gāzes. Ja mēra sašķidrinātas gāzes, izmanto HCLD ar pārveidotāju, kura temperatūru uztur virs 328 K (55 °C), ar nosacījumu, ka pārbaudes rezultāti slāpēšanai ar ūdens tvaiku (III pielikuma 2. papildinājuma 1.9.2.2. punkts) ir apmierinoši.

Ja izmanto CLD un HCLD detektorus, tad sienīņu temperatūru paraugu ņemšanas ceļā līdz konvertoram (sausas gāzes) vai līdz analizatoram (sašķidrinātas gāzes) uztur 328 K līdz 473 K (55 °C līdz 200 °C) robežās.

1.4.4. Gaisa un degvielas attiecības mērīšana

Gaisa un degvielas attiecības mērīšanas iekārta, ko izmanto, lai noteiktu izplūdes gāzu plūsmu, kā paredzēts 1.2.5. punktā, ir plaša spektra gaisa un degvielas attiecības sensors vai cirkona tipa lambda zonde.

Ja izplūdes gāzu temperatūra ir pietiekami augsta, lai novērstu ūdens kondensēšanos, tad sensoru uzmontē tieši uz izplūdes caurules.

Sensora un iebūvētās elektronikas precizitātei jābūt šādās robežās:

± 3 % no nolasījuma vērtības, < 2

± 5 % no nolasījuma vērtības, 2 ≤ λ < 5

± 10 % no nolasījuma vērtības, 5 ≤ λ

Lai nodrošinātu iepriekš norādīto precizitāti, sensoru kalibrē saskaņā ar instrumenta ražotāja norādījumiem.

1.4.5. Gāzveida emisijas paraugu ņemšana

Gāzveida emisijas paraugu ņemšanas zondes jāuzstāda vismaz 0,5 m attālumā vai triju izplūdes caurules diametru attālumā – izvēloties lielāko no abiem – augšpus izplūdes gāzu sistēmas izejas, ciktāl tas ir piemērojami un atrodas pietiekami tuvu dzinējam, lai izplūdes gāzu temperatūra pie zondes būtu vismaz 343 K (70 °C).

Ja daudzcilindru dzinējā ir sazarots izplūdes kolektors, tad zondes ieplūdi izvieto pietiekami tālu plūsmas virzienā, lai nodrošinātu to, ka paraugs ir reprezentatīvs attiecībā uz izplūdes gāzu vidējo emisiju no visiem cilindriem. Ja daudzcilindru dzinējā ir atšķirīgas kolektoru grupas, piemēram, tādas kā "V" veida dzinējos, tad ir pieļaujams paraugu ņemt katrā grupā atsevišķi un aprēķināt izplūdes gāzu vidējo emisiju. Var izmantot citas metodes, ja ir pierādīts, ka tās korelē ar iepriekšminētajām metodēm. Izplūdes gāzu emisijas aprēķinā jāizmanto dzinēja kopējā izplūdes gāzu masas plūsma.

Ja izplūdes gāzu sastāvu ietekmē izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, tad I posma testos izplūdes gāzu paraugs jāņem augšpus šīs ierīces, bet II posma testos – leļpus tās. Ja daļiņu noteikšanai izmanto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad arī gāzveida emisiju drīkst noteikt sašķidrinātajās izplūdes gāzēs. Paraugu ņemšanas zondes novieto tuvu daļiņu paraugu ņemšanas zondei sašķidrināšanas tunelī (VI pielikuma 1.2.1.2. punkta DT un 1.2.2. punkta PSP). CO un CO₂ var pēc izvēles noteikt, paraugus ņemot paraugu ņemšanas maisā un pēc tam tajā izmērot koncentrāciju.

1.5. Daļiņu noteikšana

Daļiņu noteikšanai ir vajadzīga sašķidrināšanas sistēma. Sašķidrināšanu var veikt parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā vai pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā. Sašķidrināšanas sistēmas plūsmas caurlaidībai jābūt pietiekami lielai, lai pilnībā novērstu ūdens kondensāciju sašķidrināšanas un paraugu ņemšanas sistēmās un lai tieši augšpus filtru turētājiem saglabātu sašķidrinātās izplūdes gāzes temperatūrā no 315 K (42 °C) līdz 325 K (52 °C). Sašķidrināšanai izmantotā gaisa atbrīvošana no mitruma pirms ievadīšanas sašķidrināšanas sistēmā ir pieļaujama tad, ja šā gaisa mitrums ir liels. Ja apkārtējā temperatūra ir zemāka par 293 K (20 °C), tad ieteicams sašķidrināšanai izmantoto gaisu iepriekš sasildīt līdz temperatūrai virs 303 K (30 °C). Tomēr sašķidrināšanai izmantotā gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadīšanas sašķidrināšanas tunelī nedrīkst pārsniegt 325 K (52 °C).

Piezīme: Stabila režīma procedūrā tā vietā, lai ievērotu temperatūras diapazonu no 42 °C līdz 52 °C, filtra temperatūru var uzturēt maksimālajā 325 K (52 °C) vai zemākā temperatūrā.

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā daļiņu paraugu ņemšanas zonde jāuzstāda gāzveida paraugu ņemšanas zondes tuvumā un augšpus tās, kā noteikts 4.4. punktā un saskaņā ar VI pielikuma 1.2.1.1. punkta 4.–12. attēlu (EP un SP).

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma jākonstruē tā, lai izplūdi sadalītu divās daļās, no kurām mazāko sašķidrina ar gaisu un pēc tam izmanto daļiņu mērījumiem. No tā izriet, ka ir būtiski svarīgi sašķidrinājuma attiecību noteikt ar lielu precizitāti. Var lietot dažādas dalīšanas metodes, turklāt izmantotais dalīšanas veids lielā mērā nosaka izmantojamo paraugu ņemšanas aparāturu un procedūras (VI pielikuma 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 ņemšanā var lietot divas metodes:

- viena filtra metode, kurā izmanto vienu filtru pāri (šā papildinājuma 1.5.1.3. punkts) visiem testa cikla režīmiem. Ievērojama uzmanība jāveltī paraugu ņemšanas laikiem un plūsmām testa paraugu ņemšanas fāzē. Tomēr testa ciklā vajadzīgs tikai viens filtru pāris;
- vairāku filtru metode, kurā izmanto vienu filtru pāri (šā papildinājuma 1.5.1.3. punkts) katram no testa cikla režīmiem. Ar šo metodi var pielietot saudzīgākas paraugu ņemšanas procedūras, bet tiek izlietots vairāk filtru.

1.5.1. *Daļiņu paraugu ņemšanas filtri*

1.5.1.1. Filtru specifikācija

Sertifikācijas testiem vajadzīgi ar perfluorogļūdeņražiem pārklātas stikla šķiedras filtri vai membrānfiltri, kas satur perfluorogļūdeņražus. Īpašiem izmantošanas veidiem var lietot citus filtru materiālus. Visu tipu filtriem 0,3 μm DOP (dioktilftalāta) savākšanas efektivitātei jābūt vismaz 99 %, ja gāzes plūsmas ātrums ir no 35 līdz 100 cm/s. Laboratorijām vai ražotājam un apstiprinātājam iestādei veicot savstarpējas korelācijas testus, jāizmanto identiskas kvalitātes filtri.

1.5.1.2. Filtru izmērs

Daļiņu filtru minimālajam diametram jābūt 47 mm (37 mm plankuma diametrs). Ir pieņemami izmantot lielāka diametra filtrus (1.5.1.5. punkts).

1.5.1.3. Galvenais un papildu filtrs

Sašķidrināto izplūdes gāzu paraugu testā ņem ar tādu filtru pāri, kas novietoti viens aiz otra (viens galvenais un viens papildu filtrs). Papildu filtru novieto ne tālāk kā 100 mm leņķus galvenā filtra, un tie nedrīkst saskarties. Filtrus var svērt atsevišķi vai kā pāri, novietojot tos ar kopā ar pusēm, uz kurām ir plankumi.

1.5.1.4. Plūsmas ātrums caur filtru

Gāzes plūsmas ātrumam caur filtru jāsasniedz 35 līdz 100 cm/s. Spiediena krituma palielinājums laikā starp testa sākumu un beigām nedrīkst būt lielāks par 25 kPa.

1.5.1.5. Filtra slodze

Turpmāk tabulā norādītas ieteicamās minimālās filtra slodzes parastāko izmēru filtriem. Lielāku izmēru filtriem minimālā filtra slodze ir 0,065 mg uz 1 000 mm² filtra laukuma.

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

Vairāku filtru metodē ieteicamā minimālā filtra slodze visu filtru summai ir attiecīgā iepriekš dotā lieluma reizinājums ar kvadrātsakni no režīmu kopskaita.

1.5.2. Svēršanas kameras un analītisko svaru specifiskācija

1.5.2.1. Apstākļi svēršanas kamerā

Temperatūra kamerā (vai telpā), kurā kondicionē un sver daļiņu filtrus, visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā jāuztur 295 K (22 °C) $\pm 3\text{ K}$ robežās. Mitrums jāuztur ap rasas punktu $282,5\text{ K}$ ($9,5\text{ °C}$) $\pm 3\text{ K}$, un relatīvajam mitrumam jābūt $45 \pm 8\%$.

1.5.2.2. Standartfiltru svēršana

Kameras (vai telpas) videi jābūt brīvai no apkārtnes piesārņotājiem (piemēram, putekļiem), kas varētu nosēties daļiņu filtriem to stabilizācijas laikā. Atkāpes no 1.5.2.1. punktā norādītajām svēršanas kameras specifiskācijām ir pieļaujamas tad, ja šo atkāpju ilgums nepārsniedz 30 minūtes. Svēršanas kamerai jāatbilst prasītajām specifiskācijām vēl pirms tajā ieiet personāls. Četrās stundās pirms paraugu filtru (filtru pāru) svēršanas nosver vismaz divus nelietotus standartfiltrus vai standartfiltru pārus, tomēr vēlams visus filtrus svērt vienlaikus. Standartfiltriem jābūt tāda paša izmēra un no tāda paša materiāla kā paraugu filtriem.

Ja standartfiltru (standartfiltru pāru) vidējais svars par vairāk nekā $10\text{ }\mu\text{g}$ atšķiras no paraugu filtru svēruma, tad visus paraugu filtrus izmet un emisiju testu atkārtoti.

Ja nav izpildīti 1.5.2.1. punktā norādītie svēršanas kameras stabilitātes kritēriji, bet standartfiltru (standartfiltru pāru) svērums atbilst iepriekšminētajiem kritērijiem, tad dzinēja ražotājam ir iespēja pieņemt paraugu filtru svērumu vai noraidīt testa rezultātus, noregulēt svēršanas kameras regulēšanas sistēmu un atkārtot testu.

1.5.2.3. Analītiskie svāri

Visu filtru svara noteikšanai izmantoto analītisko svaru precizitāte (standartnovirze) ir $2\text{ }\mu\text{g}$ un izšķirtspēja $1\text{ }\mu\text{g}$ (1 cipars = $1\text{ }\mu\text{g}$) atbilstīgi svaru ražotāja norādījumiem.

1.5.2.4. Statiskās elektrības ietekmes novēršana

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

1.5.3. Papildu specifiskācija daļiņu mērījumiem

Visas sašķidrināšanas sistēmas un paraugu ņemšanas sistēmas daļas – no izplūdes caurules līdz filtra turētājam –, kas saskaras ar nesašķidrinātām un sašķidrinātām izplūdes gāzēm, ir jāizveido tā, lai pēc iespējas samazinātu daļiņu nogulsnešanos vai pārveidošanu. Visām daļām jābūt izgatavotām no elektrību vadošiem materiāliem, kas nereaģē ar izplūdes gāzu sastāvdaļām, un jābūt elektriski iezemētām, lai novērstu elektrostatisku ietekmi.

2. MĒRĪŠANAS UN PARAUGU ŅEMŠANAS PROCEDŪRAS (NRTC TESTS)

2.1. Ievads

Gāzveida un daļiņveida emisijas no testējamā dzinēja mēra pēc VI pielikumā aprakstītajām metodēm. Tajās raksturotas ieteicamās gāzveida emisijas analīzes sistēmas (1.1. punkts) un ieteicamās daļiņu sašķidrināšanas un paraugu ņemšanas sistēmas (1.2. punkts).

2.2. Dinamometrs un testkameras aprīkojums

Dzinēju emisijas testos izmanto šādu dzinēja dinamometra aprīkojumu:

2.2.1. Dzinēja dinamometrs

Izmanto dzinēja dinamometru, kura īpašības ir piemērotas šā pielikuma 4. papildinājumā aprakstītā testa cikla norisei. Instrumentiem griezes momenta un apgriezīgu skaita mērīšanai jānodrošina jaudas mērījumi noteiktajās robežās. Var būt jāveic papildu aprēķini. Mēriekārtu precizitātei jābūt tādai, lai nepārsniegtu 3. tabulā norādīto pieļaujamo noviržu skaitliskos lielumus.

2.2.2. Citi instrumenti

Pēc vajadzības izmanto mērinstrumentus, ko lieto, lai izmērītu degvielas patēriņu, gaisa patēriņu, dzesēšanas šķidrums un eļļošanas līdzekļa temperatūru, izplūdes gāzu spiedienu un ieplūdes retinājumu kolektorā, izplūdes gāzu temperatūru, ieplūdes gaisa temperatūru, atmosfēras spiedienu, mitrumu un degvielas temperatūru. Šiem instrumentiem jāatbilst 3. tabulā norādītajām prasībām.

3. tabula. Mērinstrumentu precizitāte

Nr.	Mērāmais lielums	Mērinstrumenta precizitāte
1.	Dzinēja apgriezīgu skaits	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
2.	Griezes moments	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
3.	Degvielas patēriņš	$\pm 2\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības
4.	Gaisa patēriņš	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
5.	Izplūdes gāzu plūsma	$\pm 2,5\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 1,5\%$ no dzinējam atbilstošās maksimālās vērtības, izvēloties lielāko vērtību
6.	Temperatūras ≤ 600 K	± 2 K no absolūtās vērtības
7.	Temperatūras > 600 K	$\pm 1\%$ no nolasījuma vērtības
8.	Izplūdes gāzu spiediens	$\pm 0,2$ kPa no absolūtās vērtības
9.	Ieplūdes gaisa retinājums	$\pm 0,05$ kPa no absolūtās vērtības
10.	Atmosfēras spiediens	$\pm 0,1$ kPa no absolūtās vērtības
11.	Cita veida spiediens	$\pm 0,1$ kPa no absolūtās vērtības
12.	Absolūtais mitruma	$\pm 5\%$ no nolasījuma vērtības
13.	Sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsma	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības
14.	Sašķidrināto izplūdes gāzu plūsma	$\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības

2.2.3. Nesašķidrināto izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu nesašķidrināto izplūdes gāzu emisiju un lai kontrolētu parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, jāzina izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums. Izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma noteikšanai var izmantot jebkuru no turpmāk aprakstītajām metodēm.

Lai aprēķinātu emisiju, visās turpmāk aprakstītajās metodēs reakcijas laikam jābūt vienādam ar prasīto analizatora reakcijas laiku vai mazākam par to, kā noteikts 2. papildinājuma 1.1.1.1. punktā.

Lai kontrolētu parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, reakcijai jābūt ātrākai. Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmās, kuras kontrolē tiešsaistē, reakcijas laikam jābūt $\leq 0,3$ s. Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmās, kuras kontrolē ar paredzamības paņēmieni, pamatojoties uz iepriekš reģistrētu testa norisi, izplūdes gāzu plūsmas mērīšanas sistēmas reakcijas laikam jābūt ≤ 5 s, bet pieauguma laikam jābūt ≤ 1 s. Sistēmas reakcijas laiku nosaka instrumenta ražotājs. Apvienotās prasības attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmas un parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas reakcijas laiku ir norādītas 2.4. punktā.

Tiešās mērīšanas metode

Izplūdes gāzu momentānās plūsmas tiešu mērīšanu var veikt ar tādām sistēmām kā:

- diferenciālā spiediena iekārtas, piemēram, caurplūduma sprausla (sīkāk sk. ISO 5167:2000),
- ultraskaņas caurplūdes mērītājs,
- virpuļu caurplūdes mērītājs.

Jāpiesargās, lai novērstu mērījumu kļūdas, kas ietekmē emisijas vērtību kļūdas. Piesardzības pasākumi ietver rūpīgu iekārtas uzstādīšanu dzinēja izplūdes sistēmā atbilstīgi ražotāja norādījumiem un labai inženierijas praksei. Jo īpaši jāseko tam, lai iekārtas uzstādīšana neietekmētu dzinēja darbību un emisiju apjomu.

Caurplūdes mērītājiem jāatbilst 3. tabulas specifikācijām par precizitāti.

Gaisa un degvielas mērīšanas metode

Šī metode ietver gaisa plūsmas un degvielas plūsmas mērīšanu ar piemērotiem caurplūdes mērītājiem. Izplūdes gāzu momentāno plūsmu aprēķina šādi:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \quad (\text{sašķidrinātai izplūdes gāzu masai})$$

Caurplūdes mērītājiem jāatbilst 3. tabulas specifikācijām par precizitāti, un turklāt tiem jābūt pietiekami precīziem, lai atbilstu arī precizitātes specifikācijām attiecībā uz izplūdes gāzu plūsmu.

Mērīšanas metode ar marķiergāzi

Šī metode ietver marķiergāzes koncentrācijas mērīšanu izplūdes gāzēs.

Izplūdes gāzu plūsmā kā marķiergāzi pievieno zināmu daudzumu inertas gāzes (piemēram, tīra hēlija). Šo gāzi sajauc ar izplūdes gāzēm, bet tā nedrīkst reaģēt izplūdes caurulē. Pēc tam mēra šīs gāzes koncentrāciju izplūdes gāzu paraugā.

Lai nodrošinātu marķiergāzes pilnīgu sajaukšanos ar izplūdes gāzēm, izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zondi novieto vismaz 1 m vai 30 izplūdes caurules diametru attālumā leņķus marķiergāzes pievienošanas vietas, izvēloties lielāko no abiem minētajiem attālumiem. Paraugu ņemšanas zondi var novietot tuvāk ievadišanas punktam tad, ja gāzu pilnīgu sajaukšanos apliecina marķiergāzes koncentrācijas salīdzinājums ar standarta koncentrāciju, ko iegūst, marķiergāzi pievienojot augšpus dzinēja.

Marķiergāzes plūsmas ātrumu noregulē tā, lai marķiergāzes koncentrācija, motoram darbojoties brīvgaitā, pēc sajaukšanās būtu mazāka nekā marķiergāzes analizatora pilnā skala.

Izplūdes gāzu plūsmu aprēķina šādi:

$$G_{\text{EXHW}} = \frac{G_T \times \rho_{\text{EXH}}}{60 \times (\text{conc}_{\text{mix}} - \text{conc}_a)}$$

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 vērtību fona koncentrācijai, ko izmēra tieši pirms un tūlīt pēc testa norises.

Ja fona koncentrācija maksimālā izplūdes gāzu plūsmā ir mazāka nekā 1 % no marķiergāzes koncentrācijas pēc sajaukšanās (conc_{mix}), tad fona koncentrāciju var neņemt vērā.

Sistēmai kā kopumam jāatbilst precizitātes specifiskajām attiecībām uz izplūdes gāzu plūsmu, un tai jābūt kalibrētai saskaņā ar 2. papildinājuma 1.11.2. punktu.

Gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības mērīšanas metode

Šī metode ietver izplūdes gāzu masas aprēķināšanu, izmantojot gaisa plūsmai un gaisa un degvielas attiecībai atbilstošos lielumus. Izplūdes gāzu masas momentāno plūsmu aprēķina šādi:

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

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{2} - \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4} \right) + \left(0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}}{1 + \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}} \right) \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4} + \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4})}$$

kur:

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

λ = gaisa un degvielas relatīvā attiecība;

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$ = CO₂ koncentrācija (sausā gāze) (%);

conc_{CO} = CO koncentrācija (sausā gāze) (ppm);

conc_{HC} = HC koncentrācija (ppm).

Piezīme: Aprēķins attiecas uz dīzeļdegvielu, kurai H/C attiecība ir 1,8.

Gaisa caurplūdes mērītājam jāatbilst 3. tabulā norādītajām precizitātes specifiskajām, izmantotajam CO₂ analizatoram jāatbilst 2.3.1. punkta specifiskajām, un sistēmai kā kopumam jāatbilst izplūdes gāzu plūsmai paredzētajām precizitātes specifiskajām.

Gaisa un degvielas attiecības mērierīkarts, piemēram, cirkona tipa zondi, pēc izvēles var izmantot pilnīgai sadegšanai nepieciešamā gaisa daudzuma mērīšanai saskaņā ar 2.3.4. punkta specifiskajām.

2.2.4. Sašķidrināto izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu emisijas koncentrācijas sašķidrinātajās izplūdes gāzēs, jāzina sašķidrināto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums. Sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmu visā ciklā (kg/testā) aprēķina no cikla norisē izmērītajām vērtībām un tām atbilstošajiem plūsmas mērierīces kalibrēšanas datiem (V_0 un PDP; K_v un CFV; C_d un SSV), izmantojot attiecīgās metodes, kas aprakstītas 3. papildinājuma 2.2.1. punktā. Ja daļiņu un gāzveida piesārņotāju paraugu kopējā masa pārsniedz 0,5 % no kopējās CVS plūsmas, tad CVS plūsmu koriģē vai daļiņu paraugu plūsmu ievada atpakaļ CVS augšpus caurplūduma mērierīces.

2.3. Gāzveida sastāvdaļu noteikšana

2.3.1. Vispārīgi norādījumi par analizatoriem

Analizatoru mērījumu diapazonam jāatbilst precizitātei, kas nepieciešama izplūdes gāzu sastāvdaļu koncentrāciju mērīšanai (1.4.1.1. punkts). Ieteicams analizatorus izmantot tā, lai mērāmā koncentrācija būtu starp 15 % un 100 % no pilnas skalas vērtības.

Ja pilnas skalas vērtība ir 155 ppm (vai ppm C) vai mazāka vai ja izmanto nolasīšanas sistēmas (datori, datu reģistratori), kuru precizitāte un izšķirtspēja ir pietiekama diapazonā, kas ir mazāks nekā 15 % no pilnas skalas, tad var mērīt arī koncentrācijas, kuru vērtība ir mazāka nekā 15 % no pilnas skalas. Šādā gadījumā jāveic papildu kalibrēšana, lai nodrošinātu kalibrēšanas līkņu precizitāti (III pielikuma 2. papildinājuma 1.5.5.2. punkts).

Iekārtas elektromagnētiskajai savietojamībai (EMC) jābūt tādā līmenī, lai līdz minimumam samazinātu papildu kļūdas.

2.3.1.1. Mērījumu kļūda

Analizatora novirze no nominālā kalibrēšanas punkta nedrīkst pārsniegt $\pm 2\%$ no nolasījuma vērtības vai $\pm 0,3\%$ no skalas pilnās vērtības, izvēloties lielāko no abām šīm vērtībām.

Piezīme: Šā standarta nolūkā precizitāti nosaka kā analizatora nolasījuma novirzi no nominālajām kalibrēšanas vērtībām, kuras iegūst, izmantojot kalibrēšanas gāzi (patiesā vērtība).

2.3.1.2. Atkārtojamība

Atkārtojamība, ko nosaka kā 10 secīgu, konkrētai kalibrēšanas gāzei atbilstošu mērījumu standartnovirzes reizinājumu ar 2,5, nedrīkst būt lielāka par $\pm 1\%$ no pilnas skalas koncentrācijas, ja izmantotajā diapazonā koncentrācija ir lielāka nekā 155 ppm (vai ppm C), vai $\pm 2\%$, ja izmantotajā diapazonā koncentrācija ir mazāka nekā 155 ppm (vai ppm C).

2.3.1.3. Troksnis

Nulles punkta gāzes un kalibrēšanas gāzes vērtība no maksimuma līdz maksimumam, ko nosaka ar analizatoru, nevienā 10 sekunžu ilgā laika posmā nevienā izmantotajā diapazonā nedrīkst pārsniegt 2 % no pilnas skalas.

2.3.1.4. Nulles dreifs

Nulles dreifam stundā jābūt mazākam par 2 % no pilnas skalas mazākajā izmantotajā diapazonā. Nulles mērījums ir vidējā vērtība nulles gāzes mērījumam 30 sekunžu intervālā, ieskaitot troksni.

2.3.1.5. Kalibrēšanas lieluma dreifs

Kalibrēšanas lieluma dreifam stundā jābūt mazākam par 2 % no pilnas skalas mazākajā izmantotajā diapazonā. Kalibrēšanas lielums ir kalibrēšanas mērījuma un nulles mērījuma starpība. Kalibrēšanas mērījums ir 30 sekunžu intervālā veikta kalibrēšanas gāzes mērījuma vidējā vērtība, ieskaitot troksni.

2.3.1.6. Pieauguma laiks

Nesašķidrinātu izplūdes gāzu analizē pieauguma laiks mērīšanas sistēmā uzstādītam analizatoram nepārsniedz 2,5 s.

Piezīme: Novērtējot vien analizatora reakcijas laiku, nevar skaidri noteikt visas sistēmas piemērotību testēšanai pārejas fāzē. Tilpumi un jo sevišķi brīvie tilpumi viscaur sistēmā ietekmē ne vien pārvietošanās laiku no zondes līdz analizatoram, bet arī pieauguma laiku. Arī pārvietošanās laiku analizatora iekšienē nosaka kā analizatora reakcijas laiku, līdzīgi kā gadījumā ar pārveidotāju vai ūdens sifonu NO_x analizatoru iekšienē. Kopējā sistēmas reakcijas laika noteikšana ir aprakstīta 2. papildinājuma 1.11.1. punktā.

2.3.2. Gāzes žāvēšana

Piemēro tās pašas specifikācijas, kas paredzētas NRSC testa ciklam (1.4.2. punkts), kā aprakstīts turpmāk.

Neobligātās gāzu žāvēšanas ierīces ietekmei uz mērāmo gāzu koncentrāciju jābūt minimālai. Ūdens atdalīšanai no parauga nedrīkst izmantot ķīmiskās žāvēšanas metodes.

2.3.3. Analizatori

Piemēro tās pašas specifikācijas, kas paredzētas NRSC testa ciklam (1.4.3. punkts), kā aprakstīts turpmāk.

Mērāmās gāzes analizē ar turpmāk minētajiem instrumentiem. Attiecībā uz nelineāriem analizatoriem atļauts izmantot linearizējošas shēmas.

2.3.3.1. Oglekļa monoksīda (CO) analīze

Oglekļa monoksīda analizators ir nedispersīvās infrasarkanās (NDIR) absorbcijas tipa analizators.

2.3.3.2. Oglekļa dioksīda (CO₂) analīze

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

2.3.3.3. Ogļūdeņražu (HC) analīze

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

2.3.3.4. Slāpekļa oksīdu (NO_x) analīze

Slāpekļa oksīdu analizators ir hemiluminiscences detektora (CLD) vai sildāma hemiluminiscences detektora (HCLD) tipa analizators ar NO₂/NO pārveidotāju, ja mēra sausas gāzes. Ja mēra sašķidrinātas gāzes, izmanto HCLD ar pārveidotāju, kura temperatūru uztur virs 328 K (55 °C), ar nosacījumu, ka pārbaudes rezultāti slāpēšanai ar ūdens tvaiku (III pielikuma 2. papildinājuma 1.9.2.2. punkts) ir apmierinoši.

Ja izmanto CLD un HCLD detektorus, tad sienu temperatūru paraugu ņemšanas ceļā līdz konvertoram (sausas gāzes) vai līdz analizatoram (sašķidrinātas gāzes) uztur 328 K līdz 473 K (55 °C līdz 200 °C) robežās.

2.3.4. Gaisa un degvielas attiecības mērīšana

Gaisa un degvielas attiecības mērīšanas iekārta, ko izmanto, lai noteiktu izplūdes gāzu plūsmu, kā paredzēts 2.2.3. punktā, ir plaša spektra gaisa un degvielas attiecības sensors vai cirkona tipa lambda zonde.

Ja izplūdes gāzu temperatūra ir pietiekami augsta, lai novērstu ūdens kondensēšanos, tad sensoru uzmontē tieši uz izplūdes caurules.

Sensora un iebūvētās elektronikas precizitātei jābūt šādās robežās:

± 3 % no nolasījuma vērtības, $\lambda < 2$

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

± 10 % no nolasījuma vērtības, $5 \leq \lambda$

Lai nodrošinātu iepriekš norādīto precizitāti, sensoru kalibrē saskaņā ar instrumenta ražotāja norādījumiem.

2.3.5. Gāzveida emisijas paraugu ņemšana

2.3.5.1. Nesašķidrinātu izplūdes gāzu plūsma

Emisijas koncentrāciju aprēķināšanai nesašķidrinātās izplūdes gāzēs piemēro tās pašas specifiskācijas, kas paredzētas NRSC testa ciklam (1.4.4. punkts), kā aprakstīts turpmāk.

Gāzveida emisijas paraugu ņemšanas zondes jāuzstāda vismaz 0,5 m attālumā vai triju izplūdes caurules diametru attālumā – izvēloties lielāko no abiem – augšpus izplūdes gāzu sistēmas izejas, ciktāl tas ir piemērojami un atrodas pietiekami tuvu dzinējam, lai izplūdes gāzu temperatūra pie zondes būtu vismaz 343 K (70 °C).

Ja daudzcilindru dzinējā ir sazarots izplūdes kolektors, tad zondes ieplūdi izvieto pietiekami tālu plūsmas virzienā, lai nodrošinātu to, ka paraugs ir reprezentatīvs attiecībā uz izplūdes gāzu vidējo emisiju no visiem cilindriem. Ja daudzcilindru dzinējā ir atšķirīgas kolektoru grupas, piemēram, tādas kā "V" veida dzinējos, tad ir pieļaujams paraugu ņemt katrā grupā atsevišķi un aprēķināt izplūdes gāzu vidējo emisiju. Var izmantot citas metodes, ja ir pierādīts, ka tās korelē ar iepriekšminētajām metodēm. Izplūdes gāzu emisijas aprēķinā jāizmanto dzinēja kopējā izplūdes gāzu masas plūsma.

Ja izplūdes gāzu sastāvu ietekmē izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, tad I posma testos izplūdes gāzu paraugs jāņem augšpus šīs ierīces, bet II posma testos – lejpus tās.

2.3.5.2. Sašķidrinātu izplūdes gāzu plūsma

Ja izmanto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad piemēro šādas specifiskācijas.

Izplūdes caurulei starp dzinēju un pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu jāatbilst VI pielikuma prasībām.

Gāzveida emisijas paraugu ņemšanas zondi vai zondes uzstāda sašķidrināšanas tunelī vietā, kur sašķidrināšanai izmantotais gaiss un izplūdes gāzes ir labi sajaukušās, un daļiņu paraugu ņemšanas zondes tiešā tuvumā.

Paraugus parasti var ņemt divējādi:

- piesārņotāju paraugus visā cikla norisē vāc paraugu ņemšanas maisā, un mērījumus veic pēc testa pabeigšanas;
- piesārņotāju paraugus visā cikla norisē vāc nepārtraukti un integrē; šīs metode obligāti jāizmanto HC un NO_x analizē.

Fona koncentrācijas paraugus vāc augšpus sašķidrināšanas tuneļa paraugu ņemšanas maisā, un tiem atbilstošo koncentrācijas vērtību atņem no emisijas koncentrācijas vērtības saskaņā ar 3. papildinājuma 2.2.3. punktu.

2.4. Daļiņu noteikšana

Daļiņu noteikšanai vajadzīga sašķidrināšanas sistēma. Sašķidrināšanu var veikt ar parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu vai ar pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu. Sašķidrināšanas sistēmas plūsmas caurlaidībai jābūt pietiekami lielai, lai pilnībā novērstu ūdens kondensāciju sašķidrināšanas un paraugu ņemšanas sistēmās un lai tieši augšpus filtru turētājiem saglabātu sašķidrinātās izplūdes gāzes temperatūrā no 315 K (42 °C) līdz 325 K (52 °C). Sašķidrināšanai izmantotā gaisa atbrīvošana no mitruma pirms ievadīšanas sašķidrināšanas sistēmā ir pieļaujama tad, ja šā gaisa mitrums ir liels. Ja apkārtējā temperatūra ir zemāka par 293 K (20 °C), tad ieteicams sašķidrināšanai izmantoto gaisu iepriekš sasildīt līdz temperatūrai virs 303 K (30 °C). Tomēr sašķidrināšanai izmantotā gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadīšanas sašķidrināšanas tunelī nedrīkst pārsniegt 325 K (52 °C).

Daļiņu paraugu ņemšanas zonde jāuzstāda gāzveida emisiju paraugu ņemšanas zondes tiešā tuvumā, un tas jāveic saskaņā ar 2.3.5. punkta 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.

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas specifiskācija

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma jāizveido tā, lai izplūdi sadalītu divās daļās, no kurām mazāko sašķidrina ar gaisu un pēc tam izmanto daļiņu mērījumiem. No tā izriet, ka ir būtiski svarīgi sašķidrinājuma attiecību noteikt ar lielu precizitāti. Var lietot dažādas dalīšanas metodes, turklāt izmantotais dalīšanas veids lielā mērā nosaka izmantojamo paraugu ņemšanas aparāturu un procedūras (VI pielikuma 1.2.1.1. punkts).

Lai kontrolētu parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, sistēmas reakcijai jābūt ātrai. Sistēmas pārveidošanās laiku nosaka atbilstīgi 2. papildinājuma 1.11.1. punktā aprakstītajai procedūrai.

Ja apvienotais pārveidošanās laiks izplūdes gāzu plūsmas mērījumam (skatīt iepriekšējo punktu) un parciālās plūsmas sistēmai ir mazāks nekā 0,3 sekundes, tad kontroli var veikt tiešsaistē. Ja pārveidošanās laiks pārsniedz 0,3 sekundes, tad kontrole jāveic ar paredzamības kontroli, pamatojoties uz iepriekš reģistrētu testa norisi. Šajā gadījumā pieauguma laiks ir ≤ 1 s, un apvienojuma kavējuma laiks ir ≤ 10 s.

Sistēmas kā kopuma reakcijai jānodrošina tas, ka daļiņu paraugs (G_{SE}) ir reprezentatīvs un proporcionāls izplūdes gāzu masas plūsmai. Lai noteiktu proporcionalitāti, jāveic G_{SE} regresijas analīze attiecībā pret G_{EXHW} , kur datu ieguves frekvence ir vismaz 5 Hz, un jāievēro šādi kritēriji:

- G_{SE} un G_{EXHW} lineārās regresijas korelācijas koeficientam r jābūt ne mazākam par 0,95;
- G_{SE} provizoriskās vērtības standartklūda attiecībā pret G_{EXHW} nedrīkst būt lielāka par 5 % no G_{SE} maksimālās vērtības;
- G_{SE} krustpunktā ar regresijas līniju iegūtā vērtība nedrīkst būt lielāka par ± 2 % no G_{SE} maksimālās vērtības.

Pēc izvēles var veikt iepriekšēju testu un tajā iegūto izplūdes gāzu masas plūsmas signālu izmantot, lai kontrolētu parauga plūsmu daļiņu sistēmā (paredzamības kontrole). Šāda procedūra vajadzīga tad, ja daļiņu sistēmas pārveidošanās laiks $t_{50,P}$ un/vai izplūdes gāzu masas plūsmas signāla transformācijas laiks $t_{50,F}$ ir $> 0,3$ s. Pareiza parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas kontrole ir tad, ja minētajā iepriekšējā testā iegūtās $G_{EXHW,pre}$ laika zīmes, ar ko regulē G_{SE} , nobīda par "paredzamības" laika posmu $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Lai noteiktu G_{SE} un G_{EXHW} savstarpējo korelāciju, izmanto faktiskajā testā iegūtos datus, bet G_{EXHW} laiku nolīdzina līdz $t_{50,F}$ attiecībā pret G_{SE} ($t_{50,P}$ laika nolīdzinājumu neietekmē). Tas nozīmē, ka laika nobīde starp G_{EXHW} un G_{SE} ir starpība, kuru veido abu šo lielumu pārveidošanās laiki, kas noteikti 2. papildinājuma 2.6. punktā.

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmās paraugu plūsmas G_{SE} precizitāte īpaši svarīga ir tad, ja šo vērtību nemēra tieši, bet nosaka ar diferenciālās plūsmas mērījumu:

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

Šajā gadījumā ± 2 % precizitāte attiecībā uz G_{TOTW} un G_{DILW} nav pietiekama, lai garantētu pieņemamu G_{SE} precizitāti. Gāzu plūsmu nosakot ar diferenciālās plūsmas mērījumu, iegūtās starpības maksimālajai kļūdai jābūt tādai, lai tad, ja sašķidrinājuma attiecība ir mazāka par 15, G_{SE} precizitāte būtu ± 5 % robežās. To var aprēķināt, ņemot katra atsevišķa instrumenta vidējo kvadrātisko kļūdu.

Pieņemamu G_{SE} precizitāti var nodrošināt ar jebkuru no šādām metodēm:

- a) nodrošina G_{TOTW} un G_{DILW} absolūto precizitāti $\pm 0,2$ %, un tas garantē G_{SE} precizitāti ≤ 5 %, ja sašķidrinājuma attiecība ir 15. Tomēr lielākas sašķidrinājuma attiecības radīs lielāku kļūdu.
- b) G_{DILW} kalibrēšanu attiecībā pret G_{TOTW} veic tā, lai iegūtu tādas pašas G_{SE} precizitātes vērtības, kā minēts a) punktā. Sīkāku šādas kalibrēšanas aprakstu skatīt 2. papildinājuma 2.6. punktā.
- c) G_{SE} precizitāti nosaka netieši, izmantojot tādas sašķidrinājuma attiecības precizitāti, kas noteikta ar marķiergāzi, piemēram, CO_2 . Arī šajā gadījumā G_{SE} precizitātei jābūt līdzvērtīgai pēc a) punktā minētās metodes iegūtai precizitātei.
- d) nodrošina G_{TOTW} un G_{DILW} absolūto precizitāti ± 2 % no pilnas skalas, G_{TOTW} un G_{DILW} starpības maksimālo kļūdu 0,2 % un linearitātes kļūdu $\pm 0,2$ % no lielākās G_{TOTW} vērtības, kas novērota testa norisē.

2.4.1. *Daļiņu paraugu ņemšanas filtri*

2.4.1.1. Filtru specifikācija

Sertifikācijas testiem vajadzīgi ar perfluorogļūdeņražiem pārklātas stikla šķiedras filtri vai membrānfiltri, kas satur perfluorogļūdeņražus. Īpašiem izmantošanas veidiem var lietot citus filtru materiālus. Visu tipu filtriem 0,3 µm DOP (dioktilftalāta) savākšanas efektivitātei jābūt vismaz 99 %, ja gāzes plūsmas ātrums ir no 35 līdz 100 cm/s. Laboratorijām vai ražotājiem un apstiprinātājam iestādei veicot savstarpējas korelācijas testus, jāizmanto identiskas kvalitātes filtri.

2.4.1.2. Filtru izmērs

Daļiņu filtru minimālajam diametram jābūt 47 mm (37 mm plankuma diametrs). Ir pieņemami izmantot lielāka diametra filtrus (2.4.1.5. punkts).

2.4.1.3. Galvenais un papildu filtrs

Sašķidrināto izplūdes gāzu paraugu testa norisē ņem ar tādu filtru pāri, kas novietoti viens aiz otra (viens galvenais un viens papildu filtrs). Papildu filtru novieto ne tālāk kā 100 mm leņķus galvenā filtra, un tie nedrīkst saskarties. Filtrus var svērt atsevišķi vai kā pāri, novietojot tos ar kopā pusēm, kurās ir plankumi.

2.4.1.4. Plūsmas ātrums caur filtru

Gāzes plūsmas ātrumam caur filtru jāsasniedz 35 līdz 100 cm/s. Spiediena krituma palielinājums laikā starp testa sākumu un beigām nedrīkst būt lielāks par 25 kPa.

2.4.1.5. Filtra slodze

Turpmāk tabulā norādītas ieteicamās minimālās filtra slodzes parastāko izmēru filtriem. Lielāku izmēru filtriem minimālā filtra slodze ir 0,065 mg uz 1 000 mm² filtra laukuma.

Filtra diametrs (mm)	Ieteicamais plankuma 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. Svēršanas kameras un analītisko svaru specifikācija

2.4.2.1. Apstākļi svēršanas kamerā

Temperatūra kamerā (vai telpā), kurā kondicionē un sver daļiņu filtrus, visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā jāuztur 295 K (22 °C) ± 3 K robežās. Mitrums jāuztur ap rasas punktu 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K, un relatīvajam mitrumam jābūt 45 ± 8 %.

2.4.2.2. Standartfiltra svēršana

Kameras (vai telpas) videi jābūt brīvai no apkārtnes piesārņotājiem (piemēram, putekļiem), kas varētu nosēties uz daļiņu filtriem to stabilizācijas laikā. Atkāpes no 2.4.2.1. punktā norādītajām svēršanas kameras specifikācijām ir pieļaujamas tad, ja šo atkāpju ilgums nepārsniedz 30 minūtes. Svēršanas kamerai jāatbilst prasītajām specifikācijām vēl pirms tajā ieiet personāls. Četrās stundās pirms paraugu filtru (filtru pāru) svēršanas nosver vismaz divus nelietotus standartfiltrus vai standartfiltru pārus, tomēr vēlams visus filtrus svērt vienlaikus. Standartfiltriem jābūt tāda paša izmēra un no tāda paša materiāla kā paraugu filtriem.

Ja standartfiltru (standartfiltru pāru) vidējais svars par vairāk nekā 10 µg atšķiras no paraugu filtru svēruma, tad visus paraugu filtrus izmet un emisiju testu atkārtō.

Ja nav izpildīti 2.4.2.1. punktā norādītie svēršanas kameras stabilitātes kritēriji, bet standartfiltru (standartfiltru pāru) svēruma atbilst iepriekšminētajiem kritērijiem, tad dzinēja ražotājam ir iespēja pieņemt paraugu filtru svērumu vai norādīt testa rezultātus, noregulēt svēršanas kameras regulēšanas sistēmu un atkārtot testu.

2.4.2.3. Analītiskie svāri

Visu filtru svāra noteikšanai izmantoto analītisko svāru precizitāte (standartnovirze) ir 2 µg un izšķirtspēja 1 µg (1 cipars = 1 µg) atbilstīgi svāru ražotāja norādījumiem.

2.4.2.4. Statiskās elektrības ietekmes novēršana

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

2.4.3. Papildu specifikācijas daļiņu mērījumiem

Visas sašķidrināšanas sistēmas un paraugu ņemšanas sistēmas daļas – no izplūdes caurules līdz filtra turētājam –, kas saskaras ar nesašķidrinātām un sašķidrinātām izplūdes gāzēm, ir jāizveido tā, lai pēc iespējas samazinātu daļiņu nogulsnešanos vai pārveidošanu. Visām daļām jābūt izgatavotām no elektrību vadošiem materiāliem, kas nereaģē ar izplūdes gāzu sastāvdaļām, un jābūt elektriski iezemētām, lai novērstu elektrostatisku ietekmi.”.

6. Pielikuma 2. papildinājumu groza šādi:

a) virsrakstu groza šādi:

“2. PAPILDINĀJUMS

KALIBRĒŠANAS PROCEDŪRA (NRSC, NRTC ⁽¹⁾)”;

(¹) Kalibrēšanas procedūra NRSC un NRTC testam ir kopēja, izņemot prasības, kas norādītas 1.1.1. un 2.6. punktā.

b) papildinājuma 1.2.2. punktu groza šādi:

Esošā teksta beigās pievieno šādu tekstu:

“Šāda precizitāte nozīmē to, ka jaukšanai izmantojamo gāzu koncentrācija noteikta vismaz ar precizitāti $\pm 1\%$, kas ir izsekojama līdz attiecīgo gāzu valsts vai starptautiskajiem standartiem. Verificēšanu veic diapazonā starp 15 % un 50 % no pilnas skalas vērtības, ja kalibrēšanai izmanto jaukšanas ierīci. Ja pirmā verificēšana neizdodas, var veikt papildu verificēšanu ar citu kalibrēšanas gāzi.

Pēc izvēles jaukšanas ierīci var pārbaudīt ar instrumentu, kas būtībā ir lineārs, piemēram, izmantojot NO gāzi ar CLD detektoru. Instrumenta rādījumu koriģē, izmantojot instrumentam tieši pievadītu kalibrēšanas gāzi. Jaukšanas ierīci pārbauda ar izmantotajiem iestatījumiem, un nominālo vērtību salīdzina ar koncentrāciju, kas izmērīta instrumentāli. Šī starpība nedrīkst pārsniegt $\pm 1\%$ no nominālās vērtības.

Var izmantot citas metodes, kuru pamatā ir laba inženierijas prakse un kuru izmantošanai iesaistītās puses ir iepriekš piekritušas.

Piezīme: Precīzas analizatora kalibrēšanas līknes noteikšanai ieteicams izmantot precīzijas gāzu atdalītāju, kura precizitāte ir $\pm 1\%$. Gāzu atdalītāju kalibrē šā instrumenta ražotājs.”;

c) papildinājuma 1.5.5.1. punktu groza šādi:

i) pirmo teikumu aizstāj ar šādu:

“Analizatora kalibrēšanas līkni izveido vismaz no sešiem kalibrēšanas punktiem (izņemot nulli), kas izvietoti pēc iespējas vienmērīgāk.”.

ii) trešo ievilkumu aizstāj ar šādu:

“Kalibrēšanas līkne nedrīkst atšķirties no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības vairāk kā par $\pm 2\%$ un vairāk kā par $\pm 0,3\%$ no pilnas skalas, ja rādījums ir nulle.”;

- d) papildinājuma 1.5.5.2. punkta pēdējo ievilkumu aizstāj ar šādu:

“Kalibrēšanas līkne nedrīkst atšķirties no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības vairāk kā par $\pm 4\%$ un vairāk kā par $\pm 0,3\%$ no pilnas skalas, ja rādījums ir nulle.”;

- e) papildinājuma 1.8.3. punkta tekstu aizstāj ar šādu:

“Skābekļa traucējošās ietekmes testu veic tad, kad uzsāk analizatora ekspluatāciju, un pēc ilgāka tā ekspluatācijas laika.

Izvēlas diapazonu, kurā skābekļa traucējošās ietekmes testa gāzes ir augšējos 50 %. Testā krāsns temperatūru iestata pēc vajadzības.

1.8.3.1. Skābekļa traucējošās ietekmes testa gāzes

Skābekļa traucējošās ietekmes testa gāzes satur propānu ar 350 ppm C \pm 75 ppm C ogļūdeņražu. Koncentrācijas vērtību nosaka pēc kalibrēšanas gāzes pielādes, izmantojot kopējo ogļūdeņražu un piemaisījumu satura hromatogrāfisko analīzi vai dinamisko sajaukšanu. Līdzsvara skābekļa galvenajam sašķidrinātajam jābūt slāpeklim. Dīzelģdinēju testēšanai vajadzīgie maisījumi ir šādi:

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

1.8.3.2. Procedūra

- Analizatoru iestata uz nulli;
- analizatoru noregulē ar 21 % skābekļa maisījumu;
- atkārtoti pārbauda nulles mērījumu. Ja tas izmainījies par vairāk nekā 0,5 % no skalas pilnas vērtības, tad atkārti šā punkta a) un b) punktā paredzētās darbības;
- Ievada 5 % un 10 % skābekļa traucējošās ietekmes testa gāzes;
- atkārtoti pārbauda nulles mērījumu. Ja tas izmainījies par vairāk nekā $\pm 1\%$ no skalas pilnas vērtības, tad testu atkārti;
- skābekļa traucējošo ietekmi (% O₂I) katram d) punktā paredzētajam maisījumam aprēķina šādi:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100$$

A = ogļūdeņražu koncentrācija (ppm C) izmantotajā b) punktā minētajā kalibrēšanas gāzē.

B = ogļūdeņražu koncentrācija (ppm C) izmantotajās d) punktā minētajās skābekļa traucējošās ietekmes testa gāzēs.

C = analizatora rādījums.

$$(\text{ppm C}) = \frac{A}{D}$$

D = analizatora A vērtības rādījums procentos no pilnas skalas vērtības;

- skābekļa traucējošai ietekmei procentos (% O₂I) attiecībā pret visām vajadzīgajām skābekļa traucējošās ietekmes noteikšanas gāzēm pirms testa jābūt mazākai par $\pm 3,0\%$;
- ja skābekļa traucējošā ietekme ir lielāka par $\pm 3\%$, tad, palielinot un pazeminot ražotāja noteikto gaisa plūsmu, to pakāpeniski noregulē, katram plūsmas ātrumam atkārtotot 1.8.1. punktā noteiktās darbības;
- ja skābekļa traucējošā ietekme ir lielāka par $\pm 3,0\%$, tad pēc gaisa plūsmas noregulēšanas maina degvielas un pēc tam parauga plūsmu, katram jaunam iestatījumam atkārtotot 1.8.1. punktā noteiktās darbības;

- j) ja skābekļa traucējošā ietekme joprojām ir lielāka par $\pm 3,0\%$, tad salabo analizatoru vai nomaina FID degvielu vai degļa gaisu. Tad ar salaboto iekārtu vai nomainītajām gāzēm atkārti šajā punktā noteiktās darbības.”;
- f) esošo 1.9.2.2. punktu groza šādi:
- i) pirmo daļu aizstāj ar šādu:
- “Šo testu piemēro tikai sašķidrinātās gāzes koncentrācijas mērījumiem. Aprēķinot slāpēšanu ar ūdens tvaiku, jāņem vērā NO kalibrēšanas gāzes sašķidrināšana ar ūdens tvaiku un gāzu maisījumā esošo ūdens tvaiku koncentrācijas attiecība pret testēšanā gaidāmo koncentrāciju. NO kalibrēšanas gāzi ar koncentrāciju 80 līdz 100 % no pilnas skalas parastajā darbības diapazonā laiž caur (H)CLD, un reģistrē NO vērtību, ko apzīmē ar D. NO gāzi barbotē caur ūdeni istabas temperatūrā, laiž caur (H)CLD, un reģistrē NO vērtību, ko apzīmē ar C. Nosaka un reģistrē ūdens temperatūru, ko apzīmē ar F. Gāzu maisījumā nosaka piesātināta ūdens tvaika spiedienu, kas atbilst barbotiera ūdens temperatūrai (F), un apzīmē to ar G. Ūdens tvaika koncentrāciju (%) maisījumā aprēķina šādi:”;
- ii) trešo daļu aizstāj ar šādu:
- “un reģistrē, apzīmējot ar D_c . Pieņemot, ka H/C atomu attiecība degvielā ir no 1,8 līdz 1 un izmantojot maksimālo CO_2 koncentrāciju izplūdes gāzēs vai nesašķidrinātās CO_2 kalibrēšanas gāzes koncentrāciju A (izmērīta saskaņā ar 1.9.2.1. punktu), maksimālo testā gaidāmo ūdens tvaika koncentrāciju (%) dīzeļdzinēju izplūdes gāzēs aprēķina šādi:”;
- g) iestarpina šādu punktu:

“1.11. Kalibrēšanas papildu prasības nesašķidrinātu izplūdes gāzu mērījumiem NRTC testā

1.11.1. Analītiskās sistēmas reakcijas laika pārbaude

Sistēmas iestatījumi reakcijas laika novērtēšanai ir tieši tādi paši kā mērījumu iestatījumi testā (t.i., spiedienam, plūsmas ātrumiem, filtra iestatījumiem analizatoros un visiem pārējiem reakcijai laiku ietekmējošiem faktoriem). Reakcijas laiku nosaka, pārslēdzot gāzi tieši paraugu ņemšanas zondes ieplūdē. Gāzes pārslēgšana jāveic ātrāk nekā 0,1 sekundē. Testā izmantotajām gāzēm jāizraisa koncentrācijas izmaiņas, kas atbilst vismaz 60 % no pilnas skalas vērtības.

Reģistrē visu gāzes sastāvdaļu koncentrācijas zīmes. Reakcijas laiks ir laika intervāls no gāzes pārslēgšanas brīža līdz attiecīgām reģistrētās koncentrācijas izmaiņām. Sistēmas reakcijas laiku (t_{90}) veido kavējuma laiks līdz mērīšanas detektoram un detektora pieauguma laiks. Kavējuma laiks ir laiks no izmaiņu sākuma (t_0) līdz brīdim, kad reakcija sasniedz 10 % no galīgā nolasījuma vērtības (t_{10}). Pieauguma laiks ir laika intervāls, kurā reakcija no 10 % galīgā nolasījuma vērtības sasniedz 90 % ($t_{90} - t_{10}$).

Nesašķidrinātu izplūdes gāzu mērījumos analizatora un izplūdes gāzu plūsmas signālu laika nolīdzinājuma pārveidošanās laiku skaita no izmaiņu sākuma (t_0) līdz brīdim, kad reakcija sasniedz 50 % no galīgā nolasījuma vērtības (t_{50}).

Visām ierobežotajām sastāvdaļām (CO , NO_x , HC) visos izmantajos diapazonos sistēmas reakcijas laiks ir ≤ 10 s, un pieauguma laiks ir $\leq 2,5$ s.

1.11.2. Marķiergāzu analizatoru kalibrēšana izplūdes gāzu plūsmas mērījumiem

Ja izmanto analizatoru marķiergāzes koncentrācijas mērījumiem, tas jākalibrē ar standartgāzi.

Kalibrēšanas likni veido vismaz no 10 kalibrēšanas punktiem (izņemot nulli), kas novietoti tā, ka puse kalibrēšanas punktu atbilst no 4 % līdz 20 % no pilnas analizatora skalas vērtības, bet pārējie – no 20 % līdz 100 % no pilnas analizatora skalas vērtības. Kalibrēšanas likni aprēķina pēc mazāko kvadrātu metodes.

Kalibrēšanas likne intervālā no 20 % līdz 100 % no pilnas skalas vērtības nedrīkst atšķirties no jebkura kalibrēšanas punkta nominālās vērtības par vairāk kā $\pm 1\%$ no pilnas skalas vērtības. Tāpat intervālā no 4 % līdz 20 % no pilnas skalas vērtības tā nedrīkst atšķirties no nominālās vērtības par vairāk kā $\pm 2\%$.

Pirms testa analizatoru, izmantojot nullpunkta gāzi un kalibrēšanas gāzi, kuras nominālā koncentrācija ir lielāka par 80 % no pilnas analizatora skalas vērtības, iestata uz nulli un kalibrē.”

h) papildinājuma 2.2. punktu aizstāj ar šādu:

“2.2. Gāzes caurplūdes mērītāju vai plūsmas mērinstrumentu kalibrēšanu veic saskaņā ar valsts un/vai starptautiskajiem standartiem.

Izmērītās vērtības maksimālajai kļūdai jābūt $\pm 2\%$ robežās no nolasiņuma vērtības.

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmās paraugu plūsmas G_{SE} precizitāte īpaši svarīga ir tad, ja šo vērtību nemēra tieši, bet nosaka ar diferenciālās plūsmas mērījumu:

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

Šajā gadījumā $\pm 2\%$ precizitāte attiecībā uz G_{TOTW} un G_{DILW} nav pietiekama, lai garantētu pieņemamu G_{SE} precizitāti. Gāzu plūsmu nosakot ar diferenciālās plūsmas mērījumu, iegūtās starpības maksimālajai kļūdai jābūt tādai, lai tad, ja sašķidrinājuma attiecība ir mazāka par 15, G_{SE} precizitāte būtu $\pm 5\%$ robežās. To var aprēķināt, ņemot katra atsevišķa instrumenta vidējo kvadrātisko kļūdu.”;

i) pievieno šādu punktu:

“2.6. Kalibrēšanas papildu prasības parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmām

2.6.1. Periodiskā kalibrēšana

Ja gāzes plūsmu paraugā nosaka ar diferenciālās plūsmas mērījumu, tad caurplūdes mērītāju vai caurplūdes mērinstrumentu kalibrē saskaņā ar kādu no turpmāk minētajām procedūrām tā, lai no zondes tunelī iepļūstošā plūsma G_{SE} atbilstu I pielikuma 2.4. punkta prasībām par precizitāti.

G_{DILW} paredzēto caurplūdes mērītāju saslēdz virknē ar G_{TOTW} paredzēto caurplūdes mērītāju, un abu caurplūdes mērītāju starpību kalibrē, nosakot vismaz piecus kalibrēšanas punktus, kuriem atbilstošās plūsmas vērtības ir vienmērīgi sadalītas starp testā izmantoto mazāko G_{DILW} vērtību un testā izmantoto G_{TOTW} vērtību. Sašķidrināšanas tuneli var apiet.

Kalibrētu masas plūsmas ierīci saslēdz virknē ar G_{TOTW} paredzēto caurplūdes mērītāju un pārbauda testā izmantotās vērtības precizitāti. Pēc tam kalibrēto masas plūsmas ierīci saslēdz virknē ar G_{DILW} paredzēto caurplūdes mērītāju un pārbauda precizitāti vismaz piecos iestatījumos, kas atbilst sašķidrināšanas attiecībai no 3 līdz 50, attiecībā uz testā izmantoto G_{TOTW} vērtību.

Pārvades cauruli TT atvieno no izplūdes, un pārvades caurulei pieslēdz kalibrētu plūsmas mērierīci, kuras diapazons ir piemērots G_{SE} mērīšanai. Pēc tam G_{TOTW} iestata testā izmantoto vērtību, un G_{DILW} attiecīgi iestata vismaz piecas vērtības, kas atbilst sašķidrināšanas attiecībām q vērtībām no 3 līdz 50. Cita iespēja ir paredzēt īpašu kalibrēšanas plūsmas ceļu, kurš apiet tuneli, bet kurā kopējā un sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsma caur atbilstīgajiem caurplūdes mērītājiem ir tāda pati kā faktiskajā testā.

Pārvades caurulē TT ievada marķiergāzi. Šī marķiergāze var būt izplūdes gāzu, piemēram, CO_2 vai NO_x , sastāvdaļa. Pēc tunelī veiktās sašķidrināšanas izmēra marķiergāzes koncentrāciju. To veic piecām sašķidrināšanas attiecībām, kuru vērtība ir no 3 līdz 50. Parauga plūsmas vērtības precizitāti nosaka, izmantojot sašķidrināšanas attiecību q :

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

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

2.6.2. Oglekļa plūsmas pārbaude

Lai varētu konstatēt ar mērījumiem un kontroli saistītas problēmas un pārliecinātos par to, vai parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma darbojas pienācīgi, ir ļoti vēlams veikt oglekļa plūsmas pārbaudi, izmantojot faktiskās izplūdes gāzes. Oglekļa plūsmas pārbaude jāveic vismaz ikreiz, kad uzstāda jaunu dzinēju vai būtiski maina testkameras iekārtojumu.

Dzinēju darbina ar maksimālo griezes momentu un apgriezīgu skaitu vai citā pastāvīgā režīmā, kas rada 5% vai lielāku apjomu CO_2 emisiju. Parciālās plūsmas paraugu ņemšanas sistēmu darbina tā, lai sašķidrinājuma pakāpe būtu apmēram 15:1.

2.6.3. Pirmstesta pārbaude

Divās stundās pirms testa veic pirmstesta pārbaudi, un to dara šādi.

Caurplūdes mērītāju precizitāti pārbauda pēc tās pašas metodes, ko izmanto kalibrēšanā, un to dara vismaz divos punktos, kuri ietver G_{DILW} plūsmas vērtības, kas atbilst testā izmantotās G_{TOTW} vērtības sašķidrinājuma attiecībai no 5 līdz 15.

Ja ar iepriekš aprakstītās kalibrēšanas procedūras dokumentāciju ir iespējams pierādīt to, ka caurplūdes mērītāja kalibrējums ir derīgs ilgākam laika posmam, tad pirmstesta pārbaudi var neveikt.

2.6.4. Pārveidošanās laika noteikšana

Sistēmas iestatījumi pārveidošanās laika novērtēšanai ir tieši tādi paši kā testa mērījumu iestatījumi. Pārveidošanās laiku nosaka ar šādu metodi.

Neatkarīgu caurplūdes standartmērītāju, kura diapazons ir piemērots zondes plūsmas mērījumu veikšanai, saslēdz virknē ar zondi un savieno ar to. Šā caurplūdes mērītāja pārveidošanās laikam, kas atbilst reakcijas laika mērījumos izmantotā plūsmas soļa lielumam, jābūt mazākam par 100 ms, mērītājam jābūt ar pietiekami mazu plūsmas ierobežojumu, lai tas neietekmētu dinamisku parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas darbību, un tam jāatbilst labai inženierijas praksei.

Izplūdes gāzu plūsmas (vai gaisa plūsmas, ja izplūdes gāzu plūsmu aprēķina) ieplūdes soli parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā maina no maza uz vismaz 90 % no pilnas skalas vērtības. Soļa mainīšanai lietotā palaišanas ierīce ir tā pati, ko faktiskajā testā izmanto, lai aktivizētu paredzamības kontroli. Izplūdes gāzu plūsmas soļa impulsu un caurplūdes mērītāja reakciju reģistrē ar diskretizācijas frekvenci vismaz 10 Hz.

Izmantojot šos datus, nosaka pārveidošanās laiku parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmā, un tas ir laiks no soļa impulsa aktivizēšanas līdz brīdim, kad caurplūdes mērītāja reakcija ir sasniegta 50 % apjomā. Līdzīgā veidā nosaka pārveidošanās laikus parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas G_{SE} signālam un izplūdes gāzu caurplūdes mērītāja G_{EXHW} signālam. Šos signālus izmanto regresijas pārbaudēs, ko veic pēc katra testa (1. papildinājuma 2.4. punkts).

Aprēķinus atkārti vismaz piecos impulsa pieauguma un krituma ciklos un nosaka tiem atbilstošo vidējo vērtību. No šīs vērtības atņem caurplūdes standartmērītāja iekšējo pārveidošanās laiku (< 100 ms). Tā ir parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas "paredzamības" vērtība, ko piemēro saskaņā ar 1. papildinājuma 2.4. punktu."

7. Pievieno šādu punktu:

“3. CVS SISTĒMAS KALIBRĒŠANA

3.1. Vispārīgi norādījumi

CVS sistēmu kalibrē, izmantojot precīzu caurplūdes mērītāju un līdzekļus, ar kuriem maina sistēmas darbības apstākļus.

Plūsmu caur sistēmu mēra dažādos plūsmas darbības iestatījumos, un sistēmas regulēšanas parametrus izmēra un samēro ar plūsmu.

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

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. Aprēķināto plūsmas ātrumu (m^3/min) pie sūkņa ieplūdes absolūtā spiedienā un temperatūrā) atzīmē attiecībā pret korelācijas funkciju, kas ir konkrētas sūkņa parametru kombinācijas vērtība. Tad nosaka lineāro vienādojumu, kas saista sūkņa plūsmu un korelācijas funkciju. Ja CVS ir vairāki ātrumi, tad kalibrēšanu veic visos izmantotajos diapazonos.

Kalibrēšanas laikā saglabā temperatūras stabilitāti.

Sūcēm 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 ātrums – vismazākais).

3.2.1. Datu analīze

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

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101.3}{p_A},$$

kur:

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

T = temperatūra pie sūkņa ieplūdes (K);

p_A = absolūtais spiediens pie sūkņa ieplūdes ($p_B - p_1$) (kPa);

n = sūkņa ātrums (apgr./s).

Lai ņemtu vērā spiediena izmaiņu mijiedarbību sūknī un sūkņa kļūdas koeficientu, korelācijas funkciju (X_0) starp sūkņa apgriezīgu skaitu, diferenciālo spiedienu posmā starp sūkņa ieplūdi un sūkņa izplūdi un absolūto sūkņa izplūdes spiedienu aprēķina šādi:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_A}},$$

kur:

Δp_p = diferenciālais spiediens posmā starp sūkņa ieplūdi un sūkņa izplūdi (kPa);

p_A = absolūtais izplūdes spiediens pie sūkņa izplūdes (kPa).

Lai iegūtu kalibrēšanas vienādojumu, mazāko kvadrātu lineāro korekciju veic šādi:

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

D_0 un m ir attiecīgi krustpunkta un slīpnes konstantes, kas raksturo regresijas līnijas.

CVS sistēmā ar vairākiem ātrumiem kalibrēšanas līknes, kas izveidotas dažādiem sūkņa plūsmas diapazoniem, ir apmēram paralēlas, un krustpunkta vērtības (D_0) pieaug līdz ar sūkņa plūsmas diapazona samazināšanos.

Pēc vienādojuma aprēķinātajām vērtībām jābūt $\pm 0,5\%$ robežās no izmērītās V_0 vērtības. Vērtība m katram sūknim būs atšķirīga. Daļiņu ieplūde ar laiku izraisīs sūkņa kļūdas samazināšanos, kas atspoguļosies mazākās m vērtībās. Tādēļ kalibrēšanu veic, uzsākot sūkņa ekspluatāciju, pēc nopietniem apkopes darbiem un tad, ja kopējā sistēmas verifikācija (3.5. punkts) uzrāda kļūdas koeficienta izmaiņas.

3.3. Kritiskās plūsmas Venturi caurules (CFV) kalibrēšana

CVF kalibrēšanas pamatā ir kritiskās plūsmas Venturi caurules plūsmas vienādojums. Gāzes plūsma ir ieplūdes spiediena un temperatūras funkcija, kā parādīts turpmāk:

$$Q_s = \frac{K_v \times p_A}{\sqrt{T}},$$

kur:

K_v = kalibrēšanas koeficients;

p_A = absolūtais spiediens pie Venturi caurules ieplūdes (kPa);

T = temperatūra pie Venturi caurules ieplūdes (K).

3.3.1. Datu analīze

Gaisa plūsmas ātrumu (Q_s) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 8 iestatījumi) aprēķina pēc standarta m^3/min , izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja paredzēto metodi. Kalibrēšanas koeficientu katram iestatījumam aprēķina pēc kalibrēšanas datiem:

$$K_v = \frac{Q_s \times \sqrt{T}}{p_A},$$

kur:

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

T = temperatūra pie Venturi caurules ieplūdes (K);

p_A = absolūtais spiediens pie Venturi caurules ieplūdes (kPa).

Laik noteiktu kritiskās plūsmas diapazonu, K_v atzīmē kā Venturi caurules ieplūdes spiediena funkciju. Attiecībā uz kritisko (slāpēto) plūsmu K_v būs relatīvi konstanta vērtība. Spiedienam samazinoties (vakuūmam pieaugot), Venturi cauruli vairs neslāpē, un K_v vērtība samazinās, kas norāda uz to, ka CFV tiek darbināta ārpus pieļaujamā diapazona.

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

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 turpmāk:

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

kur:

A_0 = konstanšu un pārrēķinātu mērvienību kopums

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

d = SSV atveres diametrs (m);

C_d = SSV izplūdes koeficients;

p_A = absolūtais spiediens pie Venturi caurules ieplūdes (kPa);

T = temperatūra pie Venturi caurules ieplūdes (K);

r = absolūtā statiskā spiediena attiecība starp SSV atveri un ieplūdi = $1 - \frac{\Delta P}{p_A}$;

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

3.4.1. Datu analīze

Gaisa plūsmas ātrumu (Q_{SSV}) katrā plūsmas iestatījumā (vismaz 16 iestatījumi) aprēķina pēc standarta m^3/min , izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja paredzēto metodi. Izplūdes koeficientu katram iestatījumam aprēķina pēc kalibrēšanas datiem:

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

kur:

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

T = temperatūra pie Venturi caurules ieplūdes (K);

d = SSV atveres diametrs (m);

r = absolūtā statiskā spiediena attiecība starp SSV atveri un ieplūdi = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$;

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

Lai noteiktu zemskaņas plūsmas diapazonu, pie SSV atveres C_d atzīmē kā Reinoldsa skaitļa funkciju. Re vērtību pie SSV atveres aprēķina pēc šādas formulas:

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

kur:

A_1 = konstanšu un pārrēķinātu 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 parastos apstākļos (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s);

d = SSV atveres diametrs (m);

μ = gāzes absolūtā vai dinamiskā viskozitāte, ko aprēķina pēc šādas formulas:

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

kur:

$$b = \text{empīriskā konstante} = 1,458 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{msK}^{\frac{1}{2}}};$$

S = empīriskā konstante = 110,4 K.

Tā kā Re formulā Q_{SSV} ir ievades lielums, tad aprēķins jāsāk ar pieņemtu Q_{SSV} vai kalibrēšanas Venturi caurules C_d vērtību, un tas jāatkārto, līdz Q_{SSV} vērtības saplūst. Konverģences metodes precizitātei jābūt vismaz 0,1 % vai labākai.

Vismaz sešpadsmit punktos zemskaņas plūsmas joslā C_d vērtībām, ko aprēķina pēc iegūtajai kalibrēšanas liknei atbilstošā vienādojuma, jābūt $\pm 0,5$ % robežās no C_d vērtības katrā atsevišķā kalibrēšanas punktā.

3.5. Kopējā sistēmas verifikācija

CVS paraugu ņemšanas sistēmas un analīzes sistēmas kopējo precizitāti nosaka, zināmu daudzumu piesārņojošas gāzes ievadot sistēmā, kas darbojas parastā režīmā. Piesārņotāja koncentrāciju analīzē un masu aprēķina saskaņā ar III pielikuma 3. papildinājuma 2.4.1. punktu, izņemot propāna gadījumā, kad HC koeficienta 0,000479 vietā izmanto koeficientu 0,000472. Var izmantot jebkuru no abiem turpmāk minētajiem paņēmieniem.

3.5.1. Mērīšana ar kritiskās plūsmas sprauslu

Zināmu daudzumu tīras gāzes (propāns) caur kalibrētu kritiskās plūsmas sprauslu ievada CVS sistēmā. Ja ieplūdes spiediens ir pietiekami liels, tad plūsmas ātrums, ko noregulē, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, nav atkarīgs no sprauslas izplūdes spiediena (kritiskā plūsma). CVS sistēmu apmēram 5 līdz 10 minūtes darbina tāpat kā parasti izplūdes gāzu emisijas testā. Gāzes paraugu analizē ar parasto aprīkojumu (paraugu ņemšanas maiss vai integrēšanas paņēmieni) un aprēķina gāzes masu. Šādi noteiktajai masai jābūt $\pm 3\%$ robežās no ievadītās gāzes zināmās masas.

3.5.2. Mērīšana ar gravimetrisko paņēmieni

Ar precizitāti $\pm 0,01$ g nosaka ar propānu piepildīta maza cilindra svaru. Apmēram 5 līdz 10 minūtes CVS sistēmu darbina tāpat kā parastā izplūdes gāzu emisijas testā, vienlaikus iesmidzinot sistēmā oglekļa monoksīdu vai propānu. Izdalītās tīras gāzes daudzumu nosaka ar diferenciālo svēršanu. Gāzes paraugu analizē ar parasto aprīkojumu (paraugu ņemšanas maiss vai integrēšanas paņēmieni) un aprēķina gāzes masu. Šādi noteiktajai masai jābūt $\pm 3\%$ robežās no iesmidzinātās gāzes zināmās masas.”

8. Pielikuma 3. papildinājumu groza šādi:

- a) iestarpina šādu minētā papildinājuma nosaukumu:

“DATU NOVĒRTĒŠANA UN APRĒĶINI”;

- b) papildinājuma 1. punkta nosaukumu aizstāj ar šādu nosaukumu:

“DATU NOVĒRTĒŠANA UN APRĒĶINI – NRSC TESTS”;

- c) papildinājuma 1.2. punktu aizstāj ar šādu punktu:

“1.2 Daļiņu emisijas

Daļiņu novērtēšanas nolūkā reģistrē izfiltrēto paraugu kopējo masu ($M_{SAM,i}$) katrā režīmā. Filtrus noliek atpakaļ svēršanas kamerā un kondicionē vismaz vienu stundu, bet ne ilgāk kā 80 stundas, pēc tam nosver. Reģistrē filtru bruto svaru, no kura atņem taras svaru (sk. III pielikuma 3.1. punktu). Daļiņu masa (M_f viena filtra metodei, $M_{f,i}$ vairāku filtru metodei) ir uz galvenā filtra un uz papildu filtra savākto daļiņu masas summa. Ja ir jāveic fona korekcija, tad reģistrē izfiltrētā sašķidrināšanai izmantotā gaisa masu (M_{DIL}) un daļiņu masu (M_d). Ja izdarīts vairāk nekā viens mērījums, tad attiecība M_d/M_{DIL} jāaprēķina katram atsevišķam mērījumam un jānosaka šo lielumu vidējā vērtība.”

- d) papildinājuma 1.3.1. punktu aizstāj ar šādu punktu:

“1.3.1. Izplūdes gāzu plūsmas noteikšana

Izplūdes gāzu plūsmas ātrumu (G_{EXHW}) nosaka katram režīmam atsevišķi saskaņā ar III pielikuma 1. papildinājuma 1.2.1. līdz 1.2.3. punktu.

Ja izmanto pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu, tad sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmas ātrumu (G_{TOTW}) nosaka katram režīmam atsevišķi saskaņā ar III pielikuma 1. papildinājuma 1.2.4. punktu.”

- e) papildinājuma 1.3.2. līdz 1.4.6. punktu aizstāj ar šādu punktu:

“1.3.2. Korekcija pārejai no sausa stāvokļa uz sašķidrinātu

Korekciju pārejai no sausa stāvokļa uz sašķidrinātu (G_{EXHW}) nosaka katram režīmam atsevišķi saskaņā ar III pielikuma 1. papildinājuma 1.2.1. līdz 1.2.3. punktu.

Pielietojot G_{EXHW} , izmērīto koncentrāciju pārrēķina sašķidrinātai gāzei saskaņā ar šādām formulām, ja vien mērījumi jau nav izdarīti sašķidrinātai gāzei:

$\text{conc (sašķidrināta gāze)} = k_w \times \text{conc (sausā gāze)}$.

Nesašķidrinātām izplūdes gāzēm:

$$K_{w,r,1} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\%CO[\text{dry}] + \%CO_2[\text{dry}]) + K_{w,2}} \right)$$

Sašķidrinātām izplūdes gāzēm:

$$K_{W,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\text{wet})}{200} \right) - K_{W1}$$

vai arī

$$K_{W,e,1} = \left(\frac{1 - K_{W1}}{1 + \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\text{dry})}{200}} \right)$$

Sašķidrināšanai izmantotajam gaisam:

$$k_{W,d} = 1 - k_{W1}$$

$$k_{W1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

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

Ieplūdes gaisam (ja tas nav sašķidrināšanai izmantotais gaiss):

$$k_{W,a} = 1 - k_{W2}$$

$$k_{W2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

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

kur:

H_a – ieplūdes gaisa absolūtais mitrums (g ūdens uz kg sausa gaisa);

H_d – sašķidrināšanai izmantotā gaisa absolūtais mitrums (g ūdens uz kg sausa gaisa);

R_d – sašķidrināšanai izmantotā gaisa relatīvais mitrums (%);

R_a – ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_d – piesātināta tvaika spiediens sašķidrināšanai izmantotajā gaisā (kPa);

p_a – piesātināta tvaika spiediens ieplūdes gaisā (kPa);

p_B – kopējais barometriskais spiediens (kPa).

Piezīme: H_a un H_d vērtību var atvasināt no relatīvā mitruma mērījuma, kā aprakstīts iepriekš, vai no rasas punkta mērījuma, tvaika spiediena mērījuma vai no sausā/šķidrā termometra rādījuma, izmantojot vispārpieņemtas formulas.

1.3.3. NO_x koncentrācijas koriģēšana attiecībā pret mitrumu

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, NO_x koncentrāciju koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa temperatūru un mitrumu, izmantojot koeficientu k_H , ko izsaka ar formulu:

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

kur:

T_a – gaisa temperatūras (K);

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

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

kur:

R_a – ietilpības gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a – piesātināta tvaika spiediens ietilpības gaisā (kPa);

p_B – kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

1.3.4. Emisijas masas plūsmas ātruma aprēķināšana

Emisijas masas plūsmas ātrumus katram režīmam aprēķina šādi:

a) nesašķidrinātām izplūdes gāzēm ⁽¹⁾ –

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

b) sašķidrinātām izplūdes gāzēm ⁽²⁾ –

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

kur:

conc_c ir koncentrācija, kas koriģēta attiecībā pret fonu,

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

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

vai arī

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

Koeficientus u (sašķidrināta gāze) izmanto atbilstīgi 4. tabulai.

4. tabula. Koeficienta u (sašķidrināta gāze) vērtības dažādām izplūdes gāzu sastāvdaļām

gāze	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	%

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

1.3.5. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Īpatnējo emisiju (g/kWh) katrai atsevišķai sastāvdaļai aprēķina šādi:

$$\text{Individual gas} = \frac{\sum_{i=1}^n G_{\text{mass}_i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i},$$

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

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

1.4. Daļiņu emisijas aprēķināšana

Daļiņu emisiju aprēķina šādi:

1.4.1. Daļiņu mitruma korekcijas koeficients

Tā kā daļiņu emisija no dīzeļdzinējiem ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, daļiņu masas plūsmas ātrumu koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa mitrumu, izmantojot koeficientu k_p , ko izsaka ar formulu:

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

kur:

H_a – ieplūdes gaisa mitrums (grami ūdens kilogramā sausa gaisa):

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

kur:

R_a – ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a – piesātināta tvaika spiediens ieplūdes gaisā (kPa);

p_B – kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

1.4.2. Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma

Galīgos paziņotos daļiņu emisijas testa rezultātus iegūst turpmāk minētos secīgos posmos. Tā kā izmantotie sašķidrināšanas ātruma kontroles veidi var būt dažādi, tad sašķidrinātu izplūdes gāzu ekvivalenta masas plūsmas ātruma C_{EDF} vērtības aprēķina pēc atšķirīgām metodēm. Visu aprēķinu pamatā ir atsevišķajiem režīmiem (i) atbilstošās vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā.

1.4.2.1. Izokinētiskas sistēmas

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

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

kur r atbilst izokinētiskās zondes A_p un izplūdes caurules A_T šķērsriezuma laukumu attiecībai:

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

1.4.2.2. Sistēmas ar CO_2 vai NO_x koncentrācijas mērīšanu

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

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

kur:

$Conc_E$ = sašķidrinātas marķiergāzes koncentrācija nesašķidrinātās izplūdes gāzēs;

$Conc_D$ = sašķidrinātas marķiergāzes koncentrācija sašķidrinātās izplūdes gāzēs;

$Conc_A$ = sašķidrinātas marķiergāzes koncentrācija sašķidrināšanai izmantotajā gaisā.

Sausai gāzei mērītās koncentrācijas pārrēķina uz sašķidrinātu gāzi saskaņā ar 1.3.2. punktu.

1.4.2.3. Sistēmas ar CO₂ mērīšanu un oglekļa bilances metodi

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

kur:

CO_{2D} = CO₂ koncentrācija sašķidrinātās izplūdes gāzēs;CO_{2A} = CO₂ koncentrācija sašķidrināšanai izmantotajā gaisā.

(Koncentrācijas jāzsaka tilpuma % sašķidrinātai gāzei.)

Šā vienādojuma pamatā ir pieņēmums par oglekļa bilanci (dzinējs pievadītos oglekļa atomus emitē kā CO₂), un to iegūst šādos secīgos posmos:

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

un

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

1.4.2.4. Sistēmas ar plūsmas mērīšanu

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

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

1.4.3. Pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēma

Galīgos paziņotos daļiņu emisijas testa rezultātus iegūst turpmāk minētos secīgos posmos.

Visu aprēķinu pamatā ir atsevišķajiem režīmiem (i) atbilstošās vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā.

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

1.4.4. Daļiņu masas plūsmas ātruma aprēķināšana

Daļiņu masas plūsmas ātrumu aprēķina šādi:

Viena filtra metodei:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

(G_{EDFW})_{aver} nosaka, summējot atsevišķo režīmu vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā:

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

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

kur: i = 1, ... n.

Vairāku filtru metodei:

$$PT_{mass} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})_{aver}}{1000},$$

kur i = 1, ... n.

Daļiņu masas plūsmas ātrumu var koriģēt attiecībā pret fona koncentrāciju; to dara šādi:

Viena filtra metodei:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(\sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \times WF_i \right) \right) \right] \times \frac{(G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{1000}$$

Ja veic vairāk nekā vienu mērījumu, tad (M_d/M_{DIL}) aizstāj ar $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$

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

vai arī

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

Vairāku filtru metodei:

$$PT_{\text{mass},i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{\text{SAM},i}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \right) \right] \times \left[\frac{G_{\text{EDFW},i}}{1000} \right]$$

Ja veic vairāk nekā vienu mērījumu, tad (M_d/M_{DIL}) aizstāj ar $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$

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

vai arī

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

1.4.5. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Daļiņu īpatnējo emisiju PT (g/kWh) aprēķina šādi ⁽³⁾.

Viena filtra metodei:

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

Vairāku filtru metodei:

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

1.4.6. Efektīvais svēruma koeficients

Viena filtra metodei efektīvo svēruma koeficientu $WF_{E,i}$ katrā atsevišķā režīmā aprēķina šādi:

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

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

Efektīvo svēruma koeficientu vērtība ir $\pm 0,005$ robežās (absolūtā vērtība) no III pielikuma 3.7.1. punktā uzskaitītajiem svēruma koeficientiem.

(1) NO_x gadījumā koncentrācija ($\text{NO}_x \text{conc}$ vai $\text{NO}_x \text{conc}_c$) ar K_{HNO_x} (NO_x mitruma korekcijas koeficients, kas minēts 1.3.3. punktā) jāreizina šādi – $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}$ vai $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}_c$.

(2) NO_x gadījumā koncentrācija ($\text{NO}_x \text{conc}$ vai $\text{NO}_x \text{conc}_c$) ar K_{HNO_x} (NO_x mitruma korekcijas koeficients, kas minēts 1.3.3. punktā) jāreizina šādi – $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}$ vai $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}_c$.

(3) Daļiņu masas plūsmas ātrums PT_{mass} jāreizina ar k_p (daļiņu mitruma korekcijas koeficients, kas minēts 1.4.1. punktā).”;

f) iestarpina šādu punktu:

“2. DATU NOVĒRTĒŠANA UN APRĒĶINI (NRTC TESTS)

Šajā punktā aprakstītos divus mērīšanas principus var izmantot piesārņotāju emisijas novērtēšanai NRTC ciklā:

- gāzveida sastāvdaļu koncentrāciju mēra nesašķidrinātās izplūdes gāzēs reālajā laikā, un daļiņu koncentrāciju nosaka, izmantojot parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu,
- gāzveida sastāvdaļu un daļiņu koncentrāciju nosaka, izmantojot pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu (CVS sistēma).

2.1. Gāzveida emisijas aprēķināšana nesašķidrinātās izplūdes gāzēs un daļiņu emisijas aprēķināšana, izmantojot parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu

2.1.1. Ievads

Gāzveida sastāvdaļu momentānās koncentrācijas signālus izmanto, lai aprēķinātu masas emisiju, reizinot tos ar izplūdes gāzu masas plūsmas momentāno ātrumu. Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu var izmērīt tieši vai aprēķināt, lietojot metodes, kas aprakstītas III pielikuma 1. papildinājuma 2.2.3. punktā (ieplūdes gaisa un degvielas plūsmas mērīšana, metode ar marķiergāzes izmantošanu, ieplūdes gaisa un gaisa un degvielas attiecības mērīšana). Īpaša uzmanība jāvelta dažādo instrumentu reakcijas laikam. Šo atšķirību ievērošanu nodrošina ar signālu nolīdzinājumu laikā.

Daļiņām izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma signālus izmanto, lai regulētu parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu un lai ņemtais paraugs tādā veidā būtu proporcionāls izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam. Proporcionalitātes kvalitāti pārbauda parauga un izplūdes gāzu plūsmas regresijas analizē, kā aprakstīts III pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktā.

2.1.2. Gāzveida sastāvdaļu noteikšana

2.1.2.1. Masas emisijas aprēķināšana

Piesārņotāju masu M_{gas} (g/testā) nosaka, aprēķinot momentāno masas emisiju un aprēķinā izmantojot nesašķidrinātu piesārņotāju koncentrāciju, koeficienta u vērtības saskaņā ar 4. tabulu (sk. arī 1.3.4. punktu) un izplūdes gāzu masas plūsmu, kas nolīdzināta attiecībā pret pārveidošanās laiku, un iegūtās momentānās vērtības integrējot visā ciklā. Koncentrācijas ieteicams mērīt sašķidrinātās gāzēs. Ja mēra sausās gāzēs, tad, pirms turpināt aprēķinus, koncentrācijas momentānās vērtības jākorrigē pārejai no sausa stāvokļa uz sašķidrinātu, kā aprakstīts turpmāk.

4. tabula. Koeficienta u (sašķidrināta gāze) vērtības dažādām izplūdes gāzu sastāvdaļām

gāze	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	%

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

Izmanto šādu formulu:

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

kur:

u = = izplūdes gāzu sastāvdaļas blīvuma un izplūdes gāzu blīvuma attiecība;

conc_i = attiecīgās sastāvdaļas momentānā koncentrācija nesašķidrinātās izplūdes gāzēs (ppm);

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

f = datu vākšanas frekvence (Hz);

n = mērījumu skaits.

NO_x koncentrācijas aprēķināšanai izmanto šo turpmāk aprakstīto mitruma korekcijas koeficientu k_H .

Izmērīto momentāno koncentrāciju pārrēķina sašķidrinātai gāzei, kā aprakstīts šo turpmāk, ja vien mērījumi jau nav izdarīti sašķidrinātai gāzei.

2.1.2.2. Korekcija pārejai no sausa stāvokļa uz sašķidrinātu

Ja momentānā koncentrācija ir mērīta sausai gāzei, tad to pārrēķina sašķidrinātai gāzei pēc šādas formulas:

$$\text{conc}_{\text{wet}} = k_w \times \text{conc}_{\text{dry}},$$

kur:

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

kur:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)},$$

kur:

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$ = CO_2 koncentrācija (sausā gāze) (%);

conc_{CO} = CO koncentrācija (sausā gāze) (%);

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

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

kur:

R_a : ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a : piesātināta tvaika spiediens ieplūdes gaisā (kPa);

p_B : kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

2.1.2.3. NO_x koncentrācijas koriģēšana attiecībā pret mitrumu un temperatūru

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, NO_x koncentrāciju koriģē attiecībā pret mitrumu un apkārtējā gaisa temperatūru, izmantojot koeficientus, kas ietverti šādā formulā:

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

kur:

T_a = ieplūdes gaisa temperatūra (K);

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

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

kur:

R_a – ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a – piesātināta tvaika spiediens ieplūdes gaisā (kPa);

p_B – kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

2.1.2.4. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Īpatnējo emisiju (g/kWh) katrai atsevišķai sastāvdaļai aprēķina šādi:

$$\text{konkrētā gāze} = M_{\text{gas}}/W_{\text{act}},$$

kur:

W_{act} = faktiskais ciklā paveiktais darbs, kā noteikts III pielikuma 4.6.2. punktā (kWh).

2.1.3. Daļiņu noteikšana

2.1.3.1. Masas emisijas aprēķināšana

Daļiņu masu M_{PT} (g/testā) aprēķina pēc vienas no turpmāk aprakstītajām metodēm:

a)

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{EDFW}}{1000},$$

kur:

M_f = daļiņu masa, kas cikla gaitā savākta paraugos (mg);

M_{SAM} = caur daļiņu filtriem izfiltrēto sašķidrināto izplūdes gāzu masa (kg);

M_{EDFW} = sašķidrinātu izplūdes gāzu ekvivalenta masa visā ciklā (kg).

Sašķīdinātu izplūdes gāzu ekvivalenta kopējo masu visā ciklā nosaka šādi:

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

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

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

kur:

$G_{EDFW,i}$ = momentānais sašķīdinātu izplūdes gāzu ekvivalenta masas plūsmas ātrums (kg/s);

$G_{EXHW,i}$ = momentānais izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s);

q_i = momentānā sašķīdinājuma attiecība;

$G_{TOTW,i}$ = momentānais sašķīdinātu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums sašķīdināšanas tunelī (kg/s);

$G_{DILW,i}$ = momentānais sašķīdināšanai izmantotā gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s);

f = datu vākšanas frekvence (Hz);

n = mērījumu skaits;

b)

$$M_{PT} = \frac{M_f}{r_s \times 1000}$$

kur:

M_f = daļiņu masa, kas cikla gaitā savākta paraugos (mg);

r_s = parauga vidējā attiecība visā testa ciklā,

vai

$$r_s = \frac{M_{SE}}{M_{EXHW}} \times \frac{M_{SAM}}{M_{TOTW}}$$

kur:

M_{SE} = ievākto izplūdes gāzu paraugu masa visā ciklā (kg);

M_{EXHW} = izplūdes gāzu masas kopējā plūsma visā ciklā (kg);

M_{SAM} = caur daļiņu filtriem izfiltrēto sašķīdināto izplūdes gāzu masa (kg);

M_{TOTW} = sašķīdināto izplūdes gāzu masa, kas izplūst caur sašķīdināšanas tuneli (kg).

Piezīme: Pilnā tipa paraugu ņemšanas sistēmā M_{SAM} un M_{TOTW} vērtības ir vienādas.

2.1.3.2. Daļiņu mitruma korekcijas koeficients

Tā kā daļiņu emisija no dīzeļdzinējiem ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, daļiņu koncentrāciju koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa mitrumu, izmantojot koeficientu k_p , ko nosaka pēc šādas formulas:

$$k_p = \frac{1}{[1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71)]}$$

kur:

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

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

R_a – ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a – piesātināta tvaika spiediens ieplūdes gaisā (kPa);

p_B – kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

2.1.3.3. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Daļiņu emisiju (g/kWh) aprēķina šādi:

$$PT = M_{PT} \times K_p / W_{act}$$

kur:

W_{act} = faktiskais ciklā paveiktais darbs, kā noteikts III pielikuma 4.6.2. punktā (kWh).

2.2. Gāzveida un daļiņveida sastāvdaļu noteikšana ar pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu

Lai aprēķinātu emisijas sašķidrinātajās izplūdes gāzēs, jāzina sašķidrināto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums. Sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmu visā ciklā M_{TOTW} (kg/testā) aprēķina no cikla gaitā izmēritajām vērtībām un tām atbilstošajiem plūsmas mērierīces kalibrēšanas datiem (V_0 saistībā ar PDP; K_p saistībā ar CFV; C_d saistībā ar SSV), izmantojot attiecīgās metodes, kas aprakstītas 2.2.1. punktā. Ja daļiņu paraugu kopējā masa (M_{SAM}) un gāzveida piesārņotāju paraugu kopējā masa pārsniedz 0,5 % no kopējās CVS plūsmas (M_{TOTW}), tad CVS plūsmu koriģē attiecībā pret M_{SAM} vai daļiņu paraugu plūsmu ievada atpakaļ CVS augšpus caurplūduma mērierīces.

2.2.1. Sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmas noteikšana

PDP – CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā, ja sašķidrināto izplūdes gāzu temperatūru cikla gaitā ar siltummaiņa palīdzību uztur ± 6 K robežās, aprēķina šādi:

$$M_{TOTW} = 1,293 \times V_0 \times N_p \times (p_B - p_1) \times 273 / (101,3 \times T),$$

kur:

M_{TOTW} = sašķidrinātu sašķidrināto izplūdes gāzu masa visā ciklā;

V_0 = vienā sūkņa apgriezienā pārsūknētās gāzes tilpums testa apstākļos ($m^3/apgr.$);

N_p = kopējais sūkņa apgriezienu skaits testā;

p_B = atmosfēras spiediens testkamerā (kPa);

p_1 = spiediena kritums pie sūkņa ieplūdes spiedienā, kas ir zemāks par atmosfēras spiedienu (kPa);

T = sašķidrināto izplūdes gāzu vidējā temperatūra visā ciklā pie sūkņa ieplūdes (K).

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensatoru (t.i., bez siltummaiņa), tad aprēķina un ciklā integrē momentāno masas emisiju. Šādā gadījumā sašķidrināto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \times V_0 \times N_{p,i} \times (p_B - p_1) \times 273 / (101,3 \times T),$$

kur:

$N_{p,i}$ = kopējais sūkņa apgriezienu skaits noteiktā laika intervālā.

CFV – CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā, ja sašķidrināto izplūdes gāzu temperatūru cikla gaitā ar siltummaiņa palīdzību uztur ± 11 K robežās, aprēķina šādi:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times t \times K_v \times p_A / T^{0,5},$$

kur:

M_{TOTW} = sašķidrinātu sašķidrināto izplūdes gāzu masa visā ciklā;

T = cikla laiks (s);

K_v = kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšanas koeficients parastos apstākļos;

p_A = absolūtais spiediens pie Venturi caurules ieplūdes (kPa);

T = absolūtā temperatūra pie Venturi caurules ieplūdes (K).

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensatoru (t.i., bez siltummaiņa), tad aprēķina un ciklā integrē momentāno masas emisiju. Šādā gadījumā sašķidrināto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi:

$$M_{\text{TOTW},i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_A / T^{0,5},$$

kur:

Δt_i = laika intervāls(-i).

SSV – CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā, ja sašķidrināto izplūdes gāzu temperatūru cikla gaitā ar siltummaiņa palīdzību uztur ± 11 K robežās, aprēķina šādi:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times Q_{\text{SSV}},$$

kur:

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

A_0 = konstanšu un pārrēķinātu mērvienību kopums

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

d = SSV atveres diametrs (m);

C_d = SSV izplūdes koeficients;

p_A = absolūtais spiediens pie Venturi caurules ieplūdes (kPa);

T = temperatūra pie Venturi caurules ieplūdes (K);

r = absolūtā statiskā spiediena attiecība starp SSV atveri un ieplūdi = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$;

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

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensatoru (t.i., bez siltummaiņa), tad aprēķina un ciklā integrē momentāno masas emisiju. Šādā gadījumā sašķidrināto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times Q_{\text{SSV}} \times \Delta t_i$$

kur:

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

Δt_i = laika intervāls (s).

Reālajam laikam atbilstīgos aprēķinus sāk, izmantojot vai nu pamatotu C_d vērtību, tādu kā 0,98, vai pamatotu Q_{SSV} vērtību. Ja aprēķinu sāk ar Q_{SSV} , tad šā lieluma sākotnējo vērtību izmanto Re novērtēšanai.

Visos emisijas testos Reinoldsa skaitlim pie SSV atveres jāietilpst Reinoldsa skaitļu diapazonā, ko izmanto kalibrēšanas līknes veidošanā atbilstīgi 2. papildinājuma 3.2. punktam.

2.2.2. NO_x koncentrācijas koriģēšana attiecībā pret mitrumu

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, NO_x koncentrāciju koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa mitrumu, izmantojot koeficientus, kas ietverti šādās formulās:

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

kur:

T_a = gaisa temperatūra (K);

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

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a = piesātināta tvaika spiediens ieplūdes gaisā (kPa);

p_B = kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

2.2.3. Emisijas masas plūsmas aprēķināšana

2.2.3.1. Sistēmas, kurās masas plūsma ir pastāvīga

Sistēmās, kurās izmanto siltummaiņi, piesārņotāju masu M_{GAS} (g/testā) nosaka, izmantojot šādu vienādojumu:

$$M_{\text{GAS}} = u \times \text{conc} \times M_{\text{TOTW}}$$

kur:

u = izplūdes gāzu sastāvdaļas blīvuma un sašķidrināto izplūdes gāzu blīvuma attiecība, kā norādīts 4. tabulā 2.1.2.1. punktā;

$conc$ = vidējās koriģētās fona koncentrācijas visā ciklā, noteiktas integrējot (obligāta prasība attiecībā uz NO_x un HC) vai paraugu ņemšanas maisos savāktā parauga mērījumos (ppm);

M_{TOTW} = sašķidrināto izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā, kā noteikts 2.2.1. punktā (kg).

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, NO_x koncentrāciju koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa mitrumu, izmantojot koeficientu k_H , kā aprakstīts 2.2.2. punktā.

Sausai gāzei mērītās koncentrācijas pārreķina uz sašķidrinātu gāzi saskaņā ar 1.3.2. punktu.

2.2.3.1.1. Koriģēto fona koncentrāciju noteikšana

Sašķidrināšanai izmantotajā gaisā esošo gāzveida piesārņotāju vidējo fona koncentrāciju atņem no izmērītās koncentrācijas, šādi iegūstot piesārņotāju neto koncentrāciju. Fona koncentrāciju vidējās vērtības var noteikt ar paraugu ņemšanas maisa metodi vai ar pastāvīgiem mērījumiem un to rezultātu integrēšanu. Aprēķiniem lieto šādu formulu:

$$conc = conc_e - conc_d \times (1 - (1/DF)),$$

kur:

$conc$ = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija sašķidrinātajās izplūdes gāzēs, koriģēta ar šā piesārņotāja koncentrāciju sašķidrināšanai izmantotajā gaisā (ppm);

$conc_e$ = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra sašķidrinātajās izplūdes gāzēs (ppm);

$conc_d$ = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra sašķidrināšanai izmantotajā gaisā (ppm);

DF = sašķidrinājuma pakāpe.

Sašķidrinājuma pakāpi aprēķina šādi:

$$DF = \frac{13,4}{conc_{eCO_2} + (conc_{eHC} + conc_{eCO}) \times 10^{-4}}$$

2.2.3.2. Sistēmas ar plūsmas kompensatoru

Sistēmās, kurās neizmanto siltummaini, piesārņotāju masu M_{GAS} (g/testā) nosaka, aprēķinot momentāno masas emisiju un integrējot momentānās vērtības visā ciklā. Arī fona korekciju attiecina tieši uz momentānās koncentrācijas vērtību. Izmanto šādas formulas:

$$M_{GAS} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times conc_{e,i} \times u) - (M_{TOTW} \times conc_d \times (1 - 1/DF) \times u),$$

kur:

$conc_{e,i}$ = attiecīgā piesārņotāja momentānā koncentrācija, ko mēra sašķidrinātajās izplūdes gāzēs (ppm);

$conc_d$ = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra sašķidrināšanai izmantotajā gaisā (ppm);

u = izplūdes gāzu sastāvdaļas blīvuma un sašķidrināto izplūdes gāzu blīvuma attiecība, kā norādīts 4. tabulā 2.1.2.1. punktā;

$M_{TOTW,i}$ = sašķidrināto izplūdes gāzu momentānā masa (2.2.1. punkts) (kg);

M_{TOTW} = sašķidrināto izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā (2.2.1. punkts) (kg);

DF = sašķidrinājuma pakāpe, kā noteikts 2.2.3.1.1. punktā.

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, NO_x koncentrāciju koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa mitrumu, izmantojot koeficientu k_H , kā aprakstīts 2.2.2. punktā.

2.2.4. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Īpatnējo emisiju (g/kWh) katrai atsevišķai sastāvdaļai aprēķina šādi:

konkrētā gāze = M_{gas}/W_{act} ,

kur:

W_{act} = faktiskais ciklā paveiktais darbs, kā noteikts III pielikuma 4.6.2. punktā (kWh).

2.2.5. Daļiņu emisijas aprēķināšana

2.2.5.1. Masas plūsmas aprēķināšana

Daļiņu masu M_{PT} (g/testā) aprēķina šādi:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{TOTW}}{1000},$$

kur:

M_f = daļiņu masa, kas cikla gaitā savākta paraugos (mg);

M_{TOTW} = sašķidrināto izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā, kā noteikts 2.2.1. punktā (kg);

M_{SAM} = tā sašķidrināto izplūdes gāzu daudzuma masa, kas ņemts no sašķidrināšanas tuneļa, lai ievāktu daļiņas (kg),

un

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$, ja tos sver atsevišķi (mg);

$M_{f,p}$ = uz galvenā filtra savākto daļiņu masa (mg);

$M_{f,b}$ = uz papildu filtra savākto daļiņu masa (mg).

Ja lieto divkārsās sašķidrināšanas sistēmu, tad otrās pakāpes sašķidrināšanā izmantotā gaisa masu atņem no to divkārt sašķidrināto izplūdes gāzu kopējās masas, kuru paraugi ir izfiltrēti caur daļiņu filtru.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC},$$

kur:

M_{TOT} = caur daļiņu filtru izfiltrētā divkārt sašķidrinātu izplūdes gāzu masa (kg);

M_{SEC} = otrās pakāpes sašķidrināšanā izmantotā gaisa masa (kg).

Ja atbilstīgi III pielikuma 4.4.4. punktam nosaka daļiņu fona koncentrāciju sašķidrināšanai izmantotajā gaisā, tad daļiņu masu var koriģēt attiecībā pret fona koncentrāciju. Šādā gadījumā daļiņu masu (g/testā) aprēķina šādi:

$$M_{PT} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \frac{M_{TOTW}}{1000},$$

kur:

M_f , M_{SAM} , M_{TOTW} = skatīt iepriekš;

M_{DIL} = ar fona daļiņu paraugu ņemšanas ierīci ievāktā pirmās pakāpes sašķidrināšanā izmantotā gaisa masa (kg);

M_d = pirmās pakāpes sašķidrināšanā izmantotajā gaisā ievāktā fona daļiņu masa (mg);

DF = sašķidrinājuma pakāpe, kā noteikts 2.2.3.1.1. punktā.

2.2.5.2. Daļiņu mitruma korekcijas koeficients

Tā kā daļiņu emisija no dīzeļdzinējiem ir atkarīga no apkārtējā gaisa stāvokļa, daļiņu koncentrāciju koriģē attiecībā pret apkārtējā gaisa mitrumu, izmantojot koeficientu k_p , ko nosaka pēc šādas formulas:

$$k_p = \frac{1}{[1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71)]},$$

kur:

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

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

kur:

R_a – ievāktā gaisa relatīvais mitrums (%);

p_a – piesātināta tvaika spiediens ievāktā gaisā (kPa);

p_B – kopējais barometriskais spiediens (kPa).

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

2.2.5.3. Īpatnējās emisijas aprēķināšana

Daļiņu emisiju (g/kWh) aprēķina šādi:

$$PT = M_{PT} \times k_p / W_{act},$$

kur:

W_{act} = faktiskais ciklā paveiktais darbs, kā noteikts III pielikuma 4.6.2. punktā (kWh).”

9. Pievieno šādus papildinājumus:

“4. PAPILDINĀJUMS

DINAMOMETRA GRAFIKS NRTC TESTAM

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
1	0	0	49	101	62			
2	0	0	50	102	51	98	75	29
3	0	0	51	102	50	99	72	23
4	0	0	52	102	46			
5	0	0	53	102	41	100	74	22
6	0	0	54	102	31	101	75	24
7	0	0	55	89	2			
8	0	0	56	82	0	102	73	30
9	0	0	57	47	1			
10	0	0	58	23	1	103	74	24
11	0	0	59	1	3	104	77	6
12	0	0	60	1	8			
13	0	0	61	1	3	105	76	12
14	0	0	62	1	5			
15	0	0	63	1	6	106	74	39
16	0	0	64	1	4	107	72	30
17	0	0	65	1	4			
18	0	0	66	0	6	108	75	22
19	0	0	67	1	4			
20	0	0	68	9	21	109	78	64
21	0	0	69	25	56	110	102	34
22	0	0	70	64	26			
23	0	0	71	60	31	111	103	28
24	1	3	72	63	20	112	103	28
25	1	3	73	62	24			
26	1	3	74	64	8	113	103	19
27	1	3	75	58	44			
28	1	3	76	65	10	114	103	32
29	1	3	77	65	12			
30	1	3	78	68	23	115	104	25
31	1	6	79	69	30			
32	1	6	80	71	30	116	103	38
33	2	1	81	74	15			
34	4	13	82	71	23	117	103	39
35	7	18	83	73	20			
36	9	21	84	73	21	119	102	44
37	17	20	85	73	19			
38	33	42	86	70	33	120	103	38
39	57	46	87	70	34			
40	44	33	88	65	47	121	102	43
41	31	0	89	66	47			
42	22	27	90	64	53	122	103	34
43	33	43	91	65	45			
44	80	49	92	66	38	124	103	44
45	105	47	93	67	49			
46	98	70	94	69	39	125	103	37
47	104	36	95	69	39			
48	104	65	96	66	42	126	103	27
	96	71	97	71	29	127	104	13

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
128	104	30	181	1	4	234	21	10
129	104	19	182	1	5			
130	103	28	183	1	6	235	20	19
131	104	40	184	1	5	236	4	10
132	104	32	185	1	3			
133	101	63	186	1	4	237	5	7
134	102	54	187	1	4	238	4	5
135	102	52	188	1	6			
136	102	51	189	8	18	239	4	6
137	103	40	190	20	51	240	4	6
138	104	34	191	49	19			
139	102	36	192	41	13	241	4	5
140	104	44	193	31	16	242	7	5
141	103	44	194	28	21			
142	104	33	195	21	17	243	16	28
143	102	27	196	31	21	244	28	25
144	103	26	197	21	8			
145	79	53	198	0	14	245	52	53
146	51	37	199	0	12	246	50	8
147	24	23	200	3	8			
148	13	33	201	3	22	247	26	40
149	19	55	202	12	20	248	48	29
150	45	30	203	14	20			
151	34	7	204	16	17	249	54	39
152	14	4	205	20	18	250	60	42
153	8	16	206	27	34			
154	15	6	207	32	33	251	48	18
155	39	47	208	41	31	252	54	51
156	39	4	209	43	31			
157	35	26	210	37	33	253	88	90
158	27	38	211	26	18			
159	43	40	212	18	29	254	103	84
160	14	23	213	14	51	255	103	85
161	10	10	214	13	11			
162	15	33	215	12	9	256	102	84
163	35	72	216	15	33	257	58	66
164	60	39	217	20	25			
165	55	31	218	25	17	258	64	97
166	47	30	219	31	29	259	56	80
167	16	7	220	36	66			
168	0	6	221	66	40	260	51	67
169	0	8	222	50	13	261	52	96
170	0	8	223	16	24			
171	0	2	224	26	50	262	63	62
172	2	17	225	64	23	263	71	6
173	10	28	226	81	20			
174	28	31	227	83	11	264	33	16
175	33	30	228	79	23			
176	36	0	229	76	31	265	47	45
177	19	10	230	68	24	266	43	56
178	1	18	231	59	33			
179	0	16	232	59	3	267	42	27
180	1	3	233	25	7	268	42	64

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
269	75	74	322	15	15	375	11	6
270	68	96	323	12	9			
271	86	61	324	13	27	376	9	5
272	66	0	325	15	28	377	9	12
273	37	0	326	16	28			
274	45	37	327	16	31	378	12	46
275	68	96	328	15	20	379	15	30
276	80	97	329	17	0			
277	92	96	330	20	34	380	26	28
278	90	97	331	21	25	381	13	9
279	82	96	332	20	0			
280	94	81	333	23	25	382	16	21
281	90	85	334	30	58	383	24	4
282	96	65	335	63	96			
283	70	96	336	83	60	384	36	43
284	55	95	337	61	0			
285	70	96	338	26	0	385	65	85
286	79	96	339	29	44	386	78	66
287	81	71	340	68	97			
288	71	60	341	80	97	387	63	39
289	92	65	342	88	97	388	32	34
290	82	63	343	99	88			
291	61	47	344	102	86	389	46	55
292	52	37	345	100	82	390	47	42
293	24	0	346	74	79			
294	20	7	347	57	79	391	42	39
295	39	48	348	76	97	392	27	0
296	39	54	349	84	97			
297	63	58	350	86	97	393	14	5
298	53	31	351	81	98	394	14	14
299	51	24	352	83	83			
300	48	40	353	65	96	395	24	54
301	39	0	354	93	72	396	60	90
302	35	18	355	63	60			
303	36	16	356	72	49	397	53	66
304	29	17	357	56	27			
305	28	21	358	29	0	398	70	48
306	31	15	359	18	13	399	77	93
307	31	10	360	25	11			
308	43	19	361	28	24	400	79	67
309	49	63	362	34	53	401	46	65
310	78	61	363	65	83			
311	78	46	364	80	44	402	69	98
312	66	65	365	77	46	403	80	97
313	78	97	366	76	50			
314	84	63	367	45	52	404	74	97
315	57	26	368	61	98	405	75	98
316	36	22	369	61	69			
317	20	34	370	63	49	406	56	61
318	19	8	371	32	0	407	42	0
319	9	10	372	10	8			
320	5	5	373	17	7	408	36	32
321	7	11	374	16	13	409	34	43

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
410	68	83	463	53	48	516	85	73
411	102	48	464	40	48			
412	62	0	465	51	75	517	85	72
413	41	39	466	75	72	518	85	73
414	71	86	467	89	67			
415	91	52	468	93	60	519	83	73
416	89	55	469	89	73	520	79	73
417	89	56	470	86	73			
418	88	58	471	81	73	521	78	73
419	78	69	472	78	73	522	81	73
420	98	39	473	78	73			
421	64	61	474	76	73	523	82	72
422	90	34	475	79	73	524	94	56
423	88	38	476	82	73			
424	97	62	477	86	73	525	66	48
425	100	53	478	88	72			
426	81	58	479	92	71	526	35	71
427	74	51	480	97	54	527	51	44
428	76	57	481	73	43			
429	76	72	482	36	64	528	60	23
430	85	72	483	63	31	529	64	10
431	84	60	484	78	1			
432	83	72	485	69	27	530	63	14
433	83	72	486	67	28	531	70	37
434	86	72	487	72	9			
435	89	72	488	71	9	532	76	45
436	86	72	489	78	36	533	78	18
437	87	72	490	81	56			
438	88	72	491	75	53	534	76	51
439	88	71	492	60	45	535	75	33
440	87	72	493	50	37			
441	85	71	494	66	41	536	81	17
442	88	72	495	51	61	537	76	45
443	88	72	496	68	47			
444	84	72	497	29	42	538	76	30
445	83	73	498	24	73	539	80	14
446	77	73	499	64	71			
447	74	73	500	90	71	540	71	18
448	76	72	501	100	61	541	71	14
449	46	77	502	94	73			
450	78	62	503	84	73	542	71	11
451	79	35	504	79	73	543	65	2
452	82	38	505	75	72			
453	81	41	506	78	73	544	31	26
454	79	37	507	80	73	545	24	72
455	78	35	508	81	73			
456	78	38	509	81	73	546	64	70
457	78	46	510	83	73			
458	75	49	511	85	73	547	77	62
459	73	50	512	84	73	548	80	68
460	79	58	513	85	73			
461	79	71	514	86	73	549	83	53
462	83	44	515	85	73	550	83	50

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
551	83	50	604	72	31	657	79	71
552	85	43	605	72	27			
553	86	45	606	67	44	658	78	71
554	89	35	607	68	37	659	81	70
555	82	61	608	67	42			
556	87	50	609	68	50	660	83	72
557	85	55	610	77	43	661	84	71
558	89	49	611	58	4			
559	87	70	612	22	37	662	86	71
560	91	39	613	57	69	663	87	71
561	72	3	614	68	38			
562	43	25	615	73	2	664	92	72
563	30	60	616	40	14	665	91	72
564	40	45	617	42	38			
565	37	32	618	64	69	666	90	71
566	37	32	619	64	74			
567	43	70	620	67	73	667	90	71
568	70	54	621	65	73	668	91	71
569	77	47	622	68	73			
570	79	66	623	65	49	669	90	70
571	85	53	624	81	0	670	90	72
572	83	57	625	37	25	671	91	71
573	86	52	626	24	69			
574	85	51	627	68	71	672	90	71
575	70	39	628	70	71	673	90	71
576	50	5	629	76	70			
577	38	36	630	71	72	674	92	72
578	30	71	631	73	69			
579	75	53	632	76	70	675	93	69
580	84	40	633	77	72	676	90	70
581	85	42	634	77	72			
582	86	49	635	77	72	677	93	72
583	86	57	636	77	70	678	91	70
584	89	68	637	76	71			
585	99	61	638	76	71	679	89	71
586	77	29	639	77	71			
587	81	72	640	77	71	680	91	71
588	89	69	641	78	70	681	90	71
589	49	56	642	77	70			
590	79	70	643	77	71	682	90	71
591	104	59	644	79	72	683	92	71
592	103	54	645	78	70			
593	102	56	646	80	70	684	91	71
594	102	56	647	82	71	685	93	71
595	103	61	648	84	71			
596	102	64	649	83	71	686	93	68
597	103	60	650	83	73	687	98	68
598	93	72	651	81	70			
599	86	73	652	80	71	688	98	67
600	76	73	653	78	71	689	100	69
601	59	49	654	76	70			
602	46	22	655	76	70	690	99	68
603	40	65	656	76	71	691	100	71

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
692	99	68	745	103	49	798	52	6
693	100	69	746	102	45			
694	102	72	747	103	42	799	51	5
695	101	69	748	103	46	800	51	6
696	100	69	749	103	38			
697	102	71	750	102	48	801	51	6
698	102	71	751	103	35	802	52	5
699	102	69	752	102	48			
700	102	71	753	103	49	803	52	5
701	102	68	754	102	48	804	57	44
702	100	69	755	102	46			
703	102	70	756	103	47	805	98	90
704	102	68	757	102	49	806	105	94
705	102	70	758	102	42			
706	102	72	759	102	52	807	105	100
707	102	68	760	102	57			
708	102	69	761	102	55	808	105	98
709	100	68	762	102	61	809	105	95
710	102	71	763	102	61			
711	101	64	764	102	58	810	105	96
712	102	69	765	103	58	811	105	92
713	102	69	766	102	59			
714	101	69	767	102	54	812	104	97
715	102	64	768	102	63	813	100	85
716	102	69	769	102	61			
717	102	68	770	103	55	814	94	74
718	102	70	771	102	60	815	87	62
719	102	69	772	102	72			
720	102	70	773	103	56	816	81	50
721	102	70	774	102	55	817	81	46
722	102	62	775	102	67			
723	104	38	776	103	56	818	80	39
724	104	15	777	84	42	819	80	32
725	102	24	778	48	7			
726	102	45	779	48	6	820	81	28
727	102	47	780	48	6	821	80	26
728	104	40	781	48	7			
729	101	52	782	48	6	822	80	23
730	103	32	783	48	7			
731	102	50	784	67	21	823	80	23
732	103	30	785	105	59	824	80	20
733	103	44	786	105	96			
734	102	40	787	105	74	825	81	19
735	103	43	788	105	66	826	80	18
736	103	41	789	105	62			
737	102	46	790	105	66	827	81	17
738	103	39	791	89	41	828	80	20
739	102	41	792	52	5			
740	103	41	793	48	5	829	81	24
741	102	38	794	48	7	830	81	21
742	103	39	795	48	5			
743	102	46	796	48	6	831	80	26
744	104	46	797	48	4	832	80	24

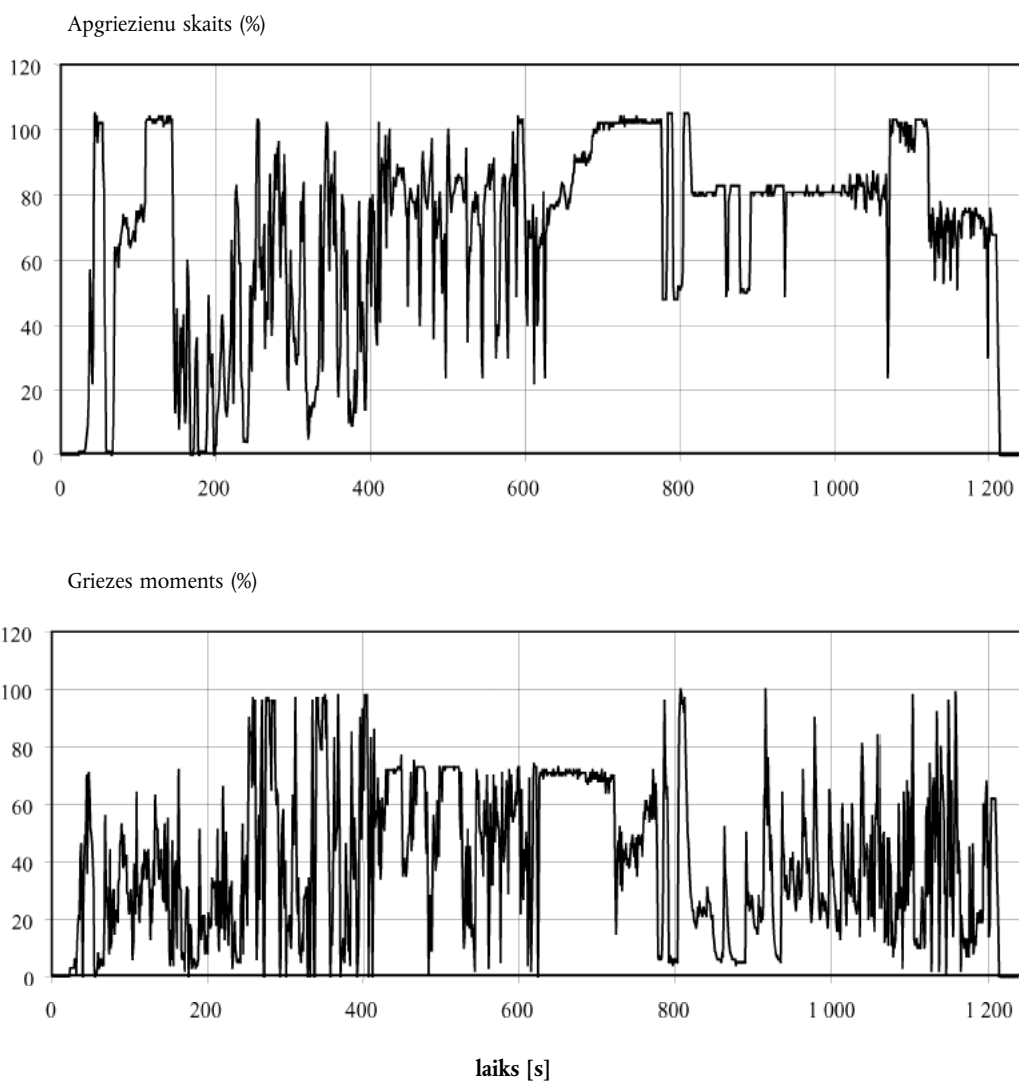
Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
833	80	23	886	50	5	939	81	43
834	80	22	887	50	5			
835	81	21	888	51	5	940	81	42
836	81	24	889	51	5	941	81	31
837	81	24	890	51	5			
838	81	22	891	63	50	942	81	30
839	81	22	892	81	34	943	81	35
840	81	21	893	81	25			
841	81	31	894	81	29	944	81	28
842	81	27	895	81	23	945	81	27
843	80	26	896	80	24			
844	80	26	897	81	24	946	80	27
845	81	25	898	81	28			
846	80	21	899	81	27	947	81	31
847	81	20	900	81	22	948	81	41
848	83	21	901	81	19			
849	83	15	902	81	17	949	81	41
850	83	12	903	81	17	950	81	37
851	83	9	904	81	17			
852	83	8	905	81	15	951	81	43
853	83	7	906	80	15	952	81	34
854	83	6	907	80	28	953	81	31
855	83	6	908	81	22			
856	83	6	909	81	24	954	81	26
857	83	6	910	81	19			
858	83	6	911	81	21	955	81	23
859	76	5	912	81	20	956	81	27
860	49	8	913	83	26			
861	51	7	914	80	63	957	81	38
862	51	20	915	80	59	958	81	40
863	78	52	916	83	100			
864	80	38	917	81	73	959	81	39
865	81	33	918	83	53	960	81	27
866	83	29	919	80	76			
867	83	22	920	81	61	961	81	33
868	83	16	921	80	50	962	80	28
869	83	12	922	81	37			
870	83	9	923	82	49	963	81	34
871	83	8	924	83	37	964	83	72
872	83	7	925	83	25			
873	83	6	926	83	17	965	81	49
874	83	6	927	83	13			
875	83	6	928	83	10	966	81	51
876	83	6	929	83	8	967	80	55
877	83	6	930	83	7			
878	59	4	931	83	7	968	81	48
879	50	5	932	83	6	969	81	36
880	51	5	933	83	6			
881	51	5	934	83	6	970	81	39
882	51	5	935	71	5	971	81	38
883	50	5	936	49	24			
884	50	5	937	69	64	972	80	41
885	50	5	938	81	50	973	81	30

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
974	81	23	1 027	76	60	1 080	103	10
975	81	19	1 028	79	51	1 081	102	13
976	81	25	1 029	86	26	1 082	101	29
977	81	29	1 030	82	34	1 083	102	25
978	83	47	1 031	84	25	1 084	102	20
979	81	90	1 032	86	23	1 085	96	60
980	81	75	1 033	85	22	1 086	99	38
981	80	60	1 034	83	26	1 087	102	24
982	81	48	1 035	83	25	1 088	100	31
983	81	41	1 036	83	37	1 089	100	28
984	81	30	1 037	84	14	1 090	98	3
985	80	24	1 038	83	39	1 091	102	26
986	81	20	1 039	76	70	1 092	95	64
987	81	21	1 040	78	81	1 093	102	23
988	81	29	1 041	75	71	1 094	102	25
989	81	29	1 042	86	47	1 095	98	42
990	81	27	1 043	83	35	1 096	93	68
991	81	23	1 044	81	43	1 097	101	25
992	81	25	1 045	81	41	1 098	95	64
993	81	26	1 046	79	46	1 099	101	35
994	81	22	1 047	80	44	1 100	94	59
995	81	20	1 048	84	20	1 101	97	37
996	81	17	1 049	79	31	1 102	97	60
997	81	23	1 050	87	29	1 103	93	98
998	83	65	1 051	82	49	1 104	98	53
999	81	54	1 052	84	21	1 105	103	13
1 000	81	50	1 053	82	56	1 106	103	11
1 001	81	41	1 054	81	30	1 107	103	11
1 002	81	35	1 055	85	21	1 108	103	13
1 003	81	37	1 056	86	16	1 109	103	10
1 004	81	29	1 057	79	52	1 110	103	10
1 005	81	28	1 058	78	60	1 111	103	11
1 006	81	24	1 059	74	55	1 112	103	10
1 007	81	19	1 060	78	84	1 113	103	10
1 008	81	16	1 061	80	54	1 114	102	18
1 009	80	16	1 062	80	35	1 115	102	31
1 010	83	23	1 063	82	24	1 116	101	24
1 011	83	17	1 064	83	43	1 117	102	19
1 012	83	13	1 065	79	49	1 118	103	10
1 013	83	27	1 066	83	50	1 119	102	12
1 014	81	58	1 067	86	12	1 120	99	56
1 015	81	60	1 068	64	14	1 121	96	59
1 016	81	46	1 069	24	14	1 122	74	28
1 017	80	41	1 070	49	21	1 123	66	62
1 018	80	36	1 071	77	48			
1 019	81	26	1 072	103	11			
1 020	86	18	1 073	98	48			
1 021	82	35	1 074	101	34			
1 022	79	53	1 075	99	39			
1 023	82	30	1 076	103	11			
1 024	83	29	1 077	103	19			
1 025	83	32	1 078	103	7			
1 026	83	28	1 079	103	13			

Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)	Laiks (s)	Normālais apgriezīgu skaits (%)	Normālais griezes moments (%)
1 124	74	29	1 163	70	42	1 202	74	18
1 125	64	74	1 164	67	34	1 203	69	46
1 126	69	40	1 165	74	2	1 204	68	62
1 127	76	2	1 166	75	21	1 205	68	62
1 128	72	29	1 167	74	15	1 206	68	62
1 129	66	65	1 168	75	13	1 207	68	62
1 130	54	69	1 169	76	10	1 208	68	62
1 131	69	56	1 170	75	13	1 209	68	62
1 132	69	40	1 171	75	10	1 210	54	50
1 133	73	54	1 172	75	7	1 211	41	37
1 134	63	92	1 173	75	13	1 212	27	25
1 135	61	67	1 174	76	8	1 213	14	12
1 136	72	42	1 175	76	7	1 214	0	0
1 137	78	2	1 176	67	45	1 215	0	0
1 138	76	34	1 177	75	13	1 216	0	0
1 139	67	80	1 178	75	12	1 217	0	0
1 140	70	67	1 179	73	21	1 218	0	0
1 141	53	70	1 180	68	46	1 219	0	0
1 142	72	65	1 181	74	8	1 220	0	0
1 143	60	57	1 182	76	11	1 221	0	0
1 144	74	29	1 183	76	14	1 222	0	0
1 145	69	31	1 184	74	11	1 223	0	0
1 146	76	1	1 185	74	18	1 224	0	0
1 147	74	22	1 186	73	22	1 225	0	0
1 148	72	52	1 187	74	20	1 226	0	0
1 149	62	96	1 188	74	19	1 227	0	0
1 150	54	72	1 189	70	22	1 228	0	0
1 151	72	28	1 190	71	23	1 229	0	0
1 152	72	35	1 191	73	19	1 230	0	0
1 153	64	68	1 192	73	19	1 231	0	0
1 154	74	27	1 193	72	20	1 232	0	0
1 155	76	14	1 194	64	60	1 233	0	0
1 156	69	38	1 195	70	39	1 234	0	0
1 157	66	59	1 196	66	56	1 235	0	0
1 158	64	99	1 197	68	64	1 236	0	0
1 159	51	86	1 198	30	68	1 237	0	0
1 160	70	53	1 199	70	38	1 238	0	0
1 161	72	36	1 200	66	47			
1 162	71	47	1 201	76	14			

Turpmākajos attēlos dinamometra grafiks NRTC testam atainots grafiski.

Dinamometra grafiks NRTC testam



5. papildinājums

ILGIZTURĪBAS PRASĪBAS

1. EMISIJU ILGIZTURĪBA UN PASLIKTINĀJUMA KOEFICIENTI

Šis papildinājums attiecas tikai uz kompresijaizdedzes dzinējiem III A, III B un IV posmā.

- 1.1. Ražotāji attiecībā uz katru reglamentēto piesārņotāju nosaka pasliktinājuma koeficientu (DF) katrai III A un III B posma dzinēju saimei. Šos pasliktinājuma koeficientus izmanto tipa apstiprināšanā un ražošanas kontrolē.

- 1.1.1. DF noteikšanas testu veic šādi:

- 1.1.1.1. Ražotājs veic ilgizturības testus, lai uzkrātu dzinēja ekspluatācijas stundas atbilstīgi testa grafikam, ko, pamatojoties uz labiem inženierijas apsvērumiem, izvēlas tādu, kurš reprezentē lietošanā esoša dzinēja darbību attiecībā uz emisijas raksturlielumu pasliktināšanos. Ilgizturības testa laiks parasti atbilst vismaz ceturtajai daļai no emisiju ilgizturības (EDP).

Ekspluatācijas stundas var uzkrāt, ļaujot dzinējam 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 dzinēja ilgizturības testā noteikto stundu skaitu un tam atbilstīgo emisiju ilgizturības stundu skaitu, nosaka dzinēja ražotājs, pamatojoties uz labiem inženierijas apsvērumiem.

Ilgizturības testa gaitā nedrīkst veikt pret emisiju jutīgu sastāvdaļu apkopi vai nomaiņu, izņemot parastos apkopes darbus, ko iesaka ražotājs.

Testa dzinēju, apakšsistēmas vai sastāvdaļas, ko izmantos, lai noteiktu gāzu emisijas DF dzinēju saimei vai dzinēju saimēm, kurās pielietota līdzvērtīga emisiju regulēšanas sistēmas tehnoloģija, izvēlas dzinēja ražotājs, pamatojoties uz labiem inženierijas apsvērumiem. Izvēles kritērijs ir tāds, ka testa dzinējam jāreprezentē ar emisiju saistītā pasliktinājuma raksturlielumi dzinēju saimē, kurā izmantos testā iegūtās DF vērtības, lai saņemtu tipa apstiprinājumu. Dzinējus, 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 pietiekošs tehnisks pamatojums.

DF vērtības, kuras ieguvis cits ražotājs, var izmantot, ja ir pietiekošs 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 dzinējam emisijas testus veic saskaņā ar šajā direktīvā noteikto procedūru pēc dzinēja sākotnējās darbināšanas, bet pirms darbības stundu uzkrāšanas, kā arī pēc ilgizturības perioda beigām. Emisijas testus ar noteiktu regularitāti var veikt arī darbības stundu uzkrāšanas gaitā un izmantot pasliktinājuma tendences noteikšanā.

- 1.1.1.2. Apstiprinātājas iestādes pārstāvji nedrīkst būt klāt darbības stundu uzkrāšanas vai emisijas 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 EDP beigās noteiktās emisijas vērtības.

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 NO_x un HC 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 ir ar noteiktu regularitāti reģistrēti ilgizturības testa gaitā, tad, lai noteiktu emisiju 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 apstiprinājuma piešķirējas iestādes atļauju ražotājs var izmantot DF vērtības, kas iegūtas ilgizturības testos, kurus veic, lai noteiktu DF vērtības tādu kompresijaizdedzes dzinēju tipa apstiprinājumam, kas paredzēti smagajiem autoceļu transportlīdzekļiem. To atļauj tad, ja pastāv tehniska līdzvērtība starp testā izmantoto autoceļu transportlīdzekļa dzinēju un visurgājējas tehnikas dzinēju saimēm, uz kuru tipa apstiprinājumu attiecina minētās DF vērtības. DF vērtības, ko atvasina no autoceļu transportlīdzekļa dzinēja emisiju ilgizturības testa rezultātiem, jāaprēķina, pamatojoties uz 2. punktā noteiktajām EDP vērtībām.
- 1.1.1.5. Ja attiecībā uz dzinēju saimi izmanto noteiktu tehnoloģiju, tad testēšanas vietā var veikt ar labu inženierijas praksi pamatotu analīzi, lai ar tipa apstiprinājuma piešķirējas iestādes atļauju noteiktu pasliktinājuma koeficientu minētajai dzinēju 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 dzinēju saimi, kuros neizmanto nekādas pēcapstrādes ierīces.
- 1.2.2. Reizināmos DF katram piesārņotājam atsevišķi norāda tipa apstiprinājuma pieteikumā par tādu kompresijaizdedzes dzinēju saimi, kuros izmanto pēcapstrādes ierīci.
- 1.2.3. Ražotājs pēc tipa apstiprinājuma piešķirējas iestādes pieprasījuma piegādā DF vērtības pamatojošu informāciju. Parasti tā ietver emisijas testu rezultātus, darbības stundu uzkrāšanas testa grafiku, tehniskās apkopes procedūras, kā arī – attiecīgā gadījumā – informāciju, ar ko pamato inženierijas apsvērumus par tehnoloģisko līdzvērtīgumu.
2. EMISIJU ILGIZTURĪBA (EDP) III A, III B UN IV POSMA DZINĒJIEM
- 2.1. Ražotāji izmanto šā punkta 1. tabulā norādīto EDP.

1. tabula. EDP kategorijas III A, III B un IV posma kompresijaizdedzes dzinējiem (stundās)

Kategorija (jaudas diapazons)	Darbmūžs (stundās) (EDP)
≤ 37 kW (dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu)	3 000
≤ 37 kW (dzinēji, kas nav dzinēji ar nemainīgu apgriezīenu skaitu)	5 000
> 37 kW	8 000
Dzinēji izmantošanai iekšējo ūdensceļu kuģos	10 000
Drezīnu dzinēji	10 000 ^o .

3. DIREKTĪVAS V PIELIKUMU GROZA ŠĀDI:

1. Virsrakstu aizstāj ar šādu:

“APSTIPRINĀJUMA TESTIEM UN PRODUKCIJAS ATBILSTĪBAS PĀRBAUDĒM NOTEIKTĀS STANDARTDEGVIELAS TEHNISKIE PARAMETRI

VISURGĀJĒJAS TEHNIKAS STANDARTDEGVIELA KOMPRESIJAIZDEDZES DZINĒJIEM, KURU TIPS IR APSTIPRINĀTS KĀ I UN II POSMA ROBEŽVĒRTĪBĀM ATBILSTOŠS, UN DZINĒJIEM, KO PLĀNOTS IZMANTOT IEKŠĒJO ŪDENSCEĻU KUĢOS”.

2. Pēc esošās tabulas par dīzeļdzinēju standartdegvielu iestarpina šādu tekstu:

“VISURGĀJĒJAS TEHNIKAS STANDARTDEGVIELA KOMPRESJAIZDEDZES DZINĒJIEM, KURU TIPS IR APSTIPRINĀTS KĀ III A POSMA ROBEŽVĒRTĪBĀM ATBILSTOŠS

Parametrs	Mērvienība	Robežvērtība (1)		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Cetānskaitlis (2)		52	54,0	EN-ISO 5165
Blīvums 15 °C temperatūrā	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Destilācija:				
— līdz 50 % no kopējā tilpuma	°C	245	–	EN-ISO 3405
— līdz 95 % no kopējā tilpuma	°C	345	350	EN-ISO 3405
— galīgā viršanas temperatūra	°C	–	370	EN-ISO 3405
Uzliesmošanas temperatūra	°C	55	–	EN 22719
CFPP (zemākā filtrējamības temperatūra)	°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	ASTMD 5453
Vara korozija		–	1. klase	EN-ISO 2160
Konradsona oglekļa atlikums (10 % DR)	% m/m	–	0,2	EN-ISO 10370
Pelnuvielu saturs	% m/m	–	0,01	EN-ISO 6245
Ūdens saturs	% m/m	–	0,05	EN-ISO 12937
Neitralizācijas (stipra skābe) skaitlis	mg KOH/g	–	0,02	ASTM D 974
Oksidēšanās stabilitāte (4)	mg/ml	–	0,025	EN-ISO 12205

(1) Specifikācijā norādītās vērtības ir “patiesās vērtības”. To robežvērtības noteiktas saskaņā ar standartu ISO 4259 “Naftas produkti – precizitātes datu noteikšana un piemērošana attiecībā uz testa metodēm”. Minimālā vērtība noteikta vismaz 2R virs nulles; maksimālā un minimālā vērtība noteikta, ievērojot minimālo atšķirību 4R (R = reproducējamība).

Neatkarīgi no šā pasākuma, kas vajadzīgs tehnisku iemeslu dēļ, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtība gadījumos, kad noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējā vērtība gadījumos, kad norādīta maksimālā un minimālā robežvērtība. Ja vajadzīgs noskaidrot, vai degviela atbilst specifikācijas prasībām, piemēro ISO 4259 noteikumus.

(2) Cetānskaitļa diapazons neatbilst 4R minimālā diapazona prasībām. Tomēr strīda gadījumā starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju šā strīda risināšanai var izmantot ISO 4259 ar noteikumu, ka vienreizējās noteikšanas vietā izmanto atkārtotus mērījumus, kuru skaits ir pietiekams, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

(3) Norāda testā izmantotās degvielas faktisko sēra saturu.

(4) Pat tad, ja oksidēšanās stabilitāte tiek kontrolēta, ir paredzams, ka glabāšanas laiks būs ierobežots. Par glabāšanas noteikumiem un laiku jākonsultējas ar piegādātāju.

VISURGĀJĒJAS TEHNIKAS STANDARTDEGVIELA KOMPRESIJAIZDEDES DZINĒJIEM, KURU TIPS IR APSTIPRINĀTS KĀ III B UN IV POSMA ROBEŽVĒRTĪBĀM ATBILSTOŠS

Parametrs	Mērvienība	Robežvērtība (1)		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Cetānskaitlis (2)			54,0	EN-ISO 5165
Blīvums 15 °C temperatūrā	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Destilācija:				
— līdz 50 % no kopējā tilpuma	°C	245	–	EN-ISO 3405
— līdz 95 % no kopējā tilpuma	°C	345	350	EN-ISO 3405
— galīgā viršanas temperatūra	°C	–	370	EN-ISO 3405
Uzliesmošanas temperatūra	°C	55	–	EN 22719
CFPP (zemākā filtrējamības temperatūra)	°C	–	-5	EN 116
Viskozitāte 40 °C temperatūrā	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Policikliskie aromātiskie ogleņūdeņraži	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Sēra saturs (3)	mg/kg	–	10	ASTMD 5453
Vara korozija		–	1. klase	EN-ISO 2160
Konradsona oglekļa atlikums (10 % DR)	% m/m	–	0,2	EN-ISO 10370
Pelnieļu saturs	% m/m	–	0,01	EN-ISO 6245
Ūdens saturs	% m/m	–	0,02	EN-ISO 12937
Neitralizācijas (stipra skābe) skaitlis	mg KOH/g	–	0,02	ASTM D 974
Oksidēšanās stabilitāte (4)	mg/ml	–	0,025	EN-ISO 12205
Eļļainība (HFRR metode – nolietojuma vietas diametrs 60 °C temperatūrā)	µm	–	400	CEC F-06-A-96
Taukskābes metilesteris (FAME)		aizliegts		

(1) Specifikācijā norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". To robežvērtības noteiktas saskaņā ar standartu ISO 4259 "Naftas produkti – precizitātes datu noteikšana un piemērošana attiecībā uz testa metodēm". Minimālā vērtība noteikta vismaz 2R virs nulles; maksimālā un minimālā vērtība noteikta, ievērojot minimālo atšķirību 4R (R = reproducējamība).

Neatkarīgi no šā pasākuma, kas vajadzīgs tehnisku iemeslu dēļ, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtība gadījumos, kad noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējā vērtība gadījumos, kad norādīta maksimālā un minimālā robežvērtība. Ja vajadzīgs noskaidrot, vai degviela atbilst specifikācijas prasībām, piemēro ISO 4259 noteikumus.

(2) Cetānskaitļa diapazons neatbilst 4R minimālā diapazona prasībām. Tomēr strīda gadījumā starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju šā strīda risināšanai var izmantot ISO 4259 ar noteikumu, ka vienreizējas noteikšanas vietā izmanto atkārtotus mērījumus, kuru skaits ir pietiekams, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

(3) Norāda testā izmantotās degvielas faktisko sēra saturu.

(4) Pat tad, ja oksidēšanās stabilitāte tiek kontrolēta, ir paredzams, ka glabāšanas laiks būs ierobežots. Par glabāšanas noteikumiem un laiku jākonsultējas ar piegādātāju."

4. DIREKTĪVAS VII PIELIKUMU GROZA ŠĀDI:

Pielikuma 1. papildinājumu aizstāj ar šādu:

"1. papildinājums

**KOMPRESIJAIZDEDZES DZINĒJU TESTĒŠANAS REZULTĀTI
TESTU REZULTĀTI**

1. Informācija par NRSC testa norisi ⁽¹⁾
 - 1.1. Testā izmantotā standartdegviela
 - 1.1.1. Cetānskaitlis:
 - 1.1.2. Sēra saturs:
 - 1.1.3. Blīvums:
 - 1.2. Eļļošanas līdzeklis
 - 1.2.1. Marka(-as):
 - 1.2.2. Tips(-i): (ja eļļošanas līdzekli un degvielu sajauc, norādiet eļļas īpatsvaru maisījumā)
 - 1.3. Ar dzinēju darbināmais aprīkojums (attiecīgā gadījumā)
 - 1.3.1. Uzskaitījums un identifikācijas dati:
 - 1.3.2. Ar norādīto dzinēja apgriezienu skaitu absorbētā jauda (pēc ražotāja datiem)

Ar dažādu dzinēja apgriezienu skaitu absorbētā jauda P_{AE} (kW) ⁽¹⁾ , ņemot vērā šā pielikuma 3. papildinājumu		
Iekārtas	Vidēji (attiecīgā gadījumā)	Nomināli
Kopā		

⁽¹⁾ Nedrīkst pārsniegt 10 % no testā izmērītās jaudas

- 1.4. Dzinēja darbība
 - 1.4.1. Dzinēja apgriezienu skaits

Brīvgaitā:	apgriezieni minūtē
Starpātrumā:	apgriezieni minūtē
Nominālajā ātrumā:	apgriezieni minūtē

1.4.2. Dzinēja jauda (1)

Nosacījumi	Jaudas iestatījums (kW) dažādā dzinēja apgriezienu skaitā	
	Vidēji (attiecīgā gadījumā)	Nomināli
Testā izmērītā maksimālā jauda (PM) (kW) (a)		
Ar dzinēju darbinātā aprīkojuma absorbētā kopējā jauda saskaņā ar šā papildinājuma 1.3.2. punktu vai III pielikuma 3.1. punktu (PAE) (kW) (b)		
Dzinēja lietderīgā jauda saskaņā ar I pielikuma 2.4. punktu (kW) (c)		
$c = a + b$		

1.5. Emisijas līmeņi

1.5.1. Dinamometra iestatījums (kW)

Slodze procentos	Dinamometra iestatījums (kW) dažādā dzinēja apgriezienu skaitā	
	Vidēji (attiecīgā gadījumā)	Nomināli
10 (attiecīgā gadījumā)		
25 (attiecīgā gadījumā)		
50		
75		
100		

1.5.2. NRSC testā noteiktā emisija –

CO: g/kWh
 HC: g/kWh
 NO_x: g/kWh
 NMHC + NO_x: g/kWh
 Daļiņas: g/kWh

1.5.3. NRSC testā izmantotā paraugu ņemšanas sistēma:

1.5.3.1. Gāzveida emisijām (2):

1.5.3.2. Daļiņām:

1.5.3.2.1. Metode (3): viens/vairāki filtri

2. INFORMĀCIJA PAR NRTC TESTA NORISI ⁽⁴⁾

2.1. NRTC testā noteiktā emisija –

CO:	g/kWh
NMHC:	g/kWh
NO _x :	g/kWh
Daļiņas:	g/kWh
NMHC+NO _x :	g/kWh

2.2. NRTC testā izmantotā paraugu ņemšanas sistēma

Gāzveida emisijai:

Daļiņām:

Metode: viens/vairāki filtri.

⁽¹⁾ Vairāku cilmes dzinēju gadījumā jānorāda par katru no tiem.

⁽²⁾ Nekorģēta jauda, ko mēra saskaņā ar I pielikuma 2.4. punktu.

⁽³⁾ Norādiet VI pielikuma 1. punktā minētu attēla numuru.

⁽⁴⁾ Lieko svītrot.”

5. DIREKTĪVAS XII PIELIKUMU GROZA ŠĀDI:

Pievieno šādu punktu:

- “3. H, I un J kategorijas dzinējiem (III A posms) un K, L un M kategorijas dzinējiem (III B posms), kā noteikts 9. panta 3. punktā, turpmāk minētos tipa apstiprinājumus un, attiecīgā gadījumā, ar tiem saistīto marķējumu atzīst par līdzvērtīgu apstiprinājumam, kas piešķirts saskaņā ar šo direktīvu.
- 3.1. Tipa apstiprinājumi, kuri piešķirti saskaņā ar Direktīvu 88/77/EEK, kas grozīta ar Direktīvu 99/96/EK, un kuri atbilst 2. pantā un I pielikuma 6.2.1. punktā paredzētajam B1, B2 vai C posmam.
- 3.2. Tipa apstiprinājumi, kas piešķirti saskaņā ar ANO/EEK Regulas Nr. 49 grozījumu sēriju 03, attiecībā uz dzinējiem, kuri atbilst 5.2. punktā paredzētajam B1, B2 vai C posmam.”

II PIELIKUMS

"VI pielikums

ANALĪZES UN PARAUGU ŅEMŠANAS SISTĒMA

1. GĀZVEIDA PARAUGU UN DAĻIŅU PARAUGU ŅEMŠANAS SISTĒMA

Attēla Nr.	Apraksts
2.	Nesašķidrinātu izplūdes gāzu analīzes sistēma
3.	Sašķidrinātu izplūdes gāzu analīzes sistēma
4.	Parciālā plūsma, izokinētiskā plūsma, velkmes ventilatora regulēšana, dalītā paraugu ņemšana
5.	Parciālā plūsma, izokinētiskā plūsma, spiedventilatora regulēšana, dalītā paraugu ņemšana
6.	Parciālā plūsma, CO ₂ vai NO _x koncentrācijas regulēšana, dalītā paraugu ņemšana
7.	Parciālā plūsma, CO ₂ un oglekļa balance, pilnā paraugu ņemšana
8.	Parciālā plūsma, viena Venturi caurule un koncentrācijas mērīšana, dalītā paraugu ņemšana
9.	Parciālā plūsma, divas Venturi caurules vai sprauslas un koncentrācijas mērīšana, dalītā paraugu ņemšana
10.	Parciālā plūsma, dalīšana pa vairākām caurulītēm un koncentrācijas mērīšana, dalītā paraugu ņemšana
11.	Parciālā plūsma, plūsmas kontrole, pilnā paraugu ņemšana
12.	Parciālā plūsma, plūsmas kontrole, dalītā paraugu ņemšana
13.	Pilnā plūsma, pozitīva darba tilpuma sūkņi vai kritiskās plūsmas Venturi caurule, dalītā paraugu ņemšana
14.	Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma
15.	Sašķidrināšanas sistēma pilnās plūsmas sistēmai

1.1. Gāzveida emisijas noteikšana

Ieteicamās paraugu ņemšanas un analīzes sistēmas ir sīki aprakstītas 1.1.1. punktā un 2. un 3. attēlā. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgu rezultātu, precīza atbilstība minētajiem attēliem nav vajadzīga. Lai iegūtu papildu informāciju un koordinētu sistēmas daļu darbību, var izmantot papildu sastāvdaļas, piemēram, instrumentus, ventīļus, solenoīdus, sūkņus un pārslēgus. Var atteikties no dažām sastāvdaļām, kas nav vajadzīgas atsevišķu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja šīs atteikšanās pamatā ir labi inženierijas apsvērumi.

1.1.1 Izplūdes gāzu gāzveida sastāvdaļas CO, CO₂, HC, NO_x

Analīzes sistēmu gāzveida emisijas sastāvdaļu noteikšanai nesašķidrinātās vai sašķidrinātās izplūdes gāzēs apraksta, pamatojoties uz to, vai šajā sistēmā izmanto:

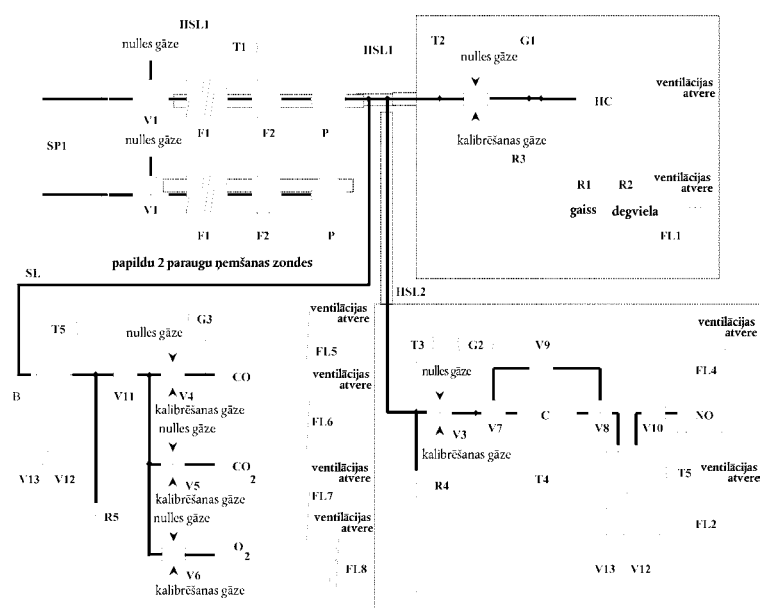
- HFID analizatoru ogļūdeņražu mērījumiem,
- NDIR analizatorus oglekļa monoksīda un oglekļa dioksīda mērījumiem,
- HCLD vai līdzvērtīgu analizatoru slāpekļa oksīda mērījumiem.

Nesašķidrinātās izplūdes gāzēs (2. attēls) visu sastāvdaļu paraugu var paņemt ar vienu paraugu ņemšanas zondi vai ar divām tuvu līdzās novietotām paraugu ņemšanas zondēm un iekšēji sadalīt pa dažādajiem analizatoriem. Jānodrošina tas, lai nevienā analīzes sistēmas vietā nenotiktu izplūdes gāzu sastāvdaļu (tostarp ūdens un sērskābes) kondensācija.

Sašķidrinātās izplūdes gāzēs (3. attēls) oglekļa dioksīda paraugu un pārējo sastāvdaļu paraugu ņem ar dažādām paraugu ņemšanas zondēm. Jānodrošina tas, lai nevienā analīzes sistēmas vietā nenotiktu izplūdes gāzu sastāvdaļu (tostarp ūdens un sērskābes) kondensācija.

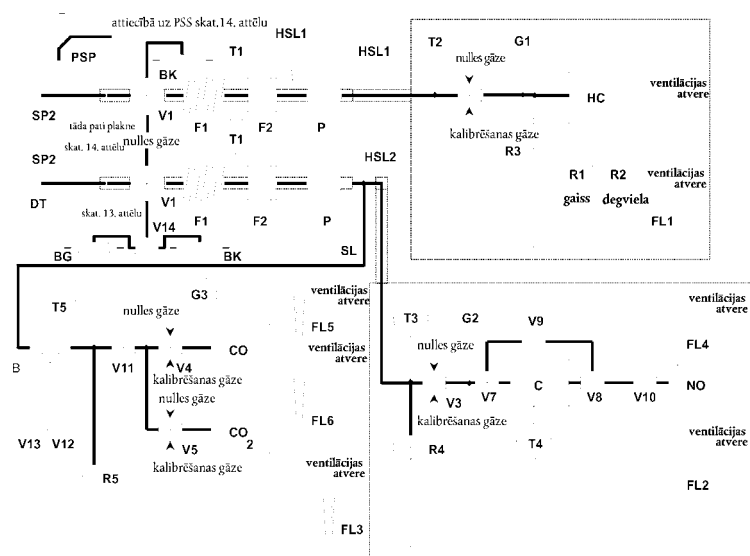
2. attēls

CO, NO_x un HC mērījumiem paredzētas nesašķidrinātu izplūdes gāzu analīzes sistēmas diagramma



3. attēls

CO, CO₂, NO_x un HC mērījumiem paredzētas sašķidrinātu izplūdes gāzu analīzes sistēmas diagramma



Apraksts – 2. un 3. attēls

Vispārīga norāde

Visas sastāvdaļas tās gāzes ceļā, no kuras ņem paraugus, ir jāuztur attiecīgajām sistēmām paredzētajā temperatūrā.

- Nesašķidrinātu izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zonde SP1 (tikai 2. attēlā).

Ieteicams izmantot nerūsējošā tērauda zondi ar slēgtu galu un vairākām atverēm. Tās iekšējais diametrs nedrīkst būt lielāks par paraugu ņemšanas līnijas iekšējo diametru. Zondes sienīņu biezums nedrīkst pārsniegt 1 mm. Tajā trijās dažādās radiālās plaknēs jābūt vismaz trim atverēm, kuru lielums ļauj paņemt aptuveni vienāda tilpuma paraugu. Zondei jāsniedzas pāri vismaz 80 % no izplūdes caurules diametra.

- Sašķidrinātu izplūdes gāzu HC paraugu ņemšanas zonde SP2 (tikai 3. attēlā).

Zondei jābūt:

- noteiktai kā ogļūdeņražu paraugu ņemšanas līnijas (HSL3) pirmajiem 254 līdz 762 mm,
 - ar iekšējo diametru vismaz 5 mm,
 - ievietotai sašķidrināšanas tunelī DT (1.2.1.2. punkts) punktā, kur sašķidrināšanai paredzētais gaiss un izplūdes gāzes ir labi sajaukušās (t.i., aptuveni 10 tuneļa diametrus lejpus punkta, kurā izplūdes gāzes ievada sašķidrināšanas tunelī),
 - pietiekamā atstatumā (radiāli) no citām zondēm un tuneļa sienīņām, lai to neietekmētu plūsmas un virpuļi,
 - sildāmai tā, lai gāzes plūsmas temperatūru pie zondes izejas palielinātu līdz 463 K (190 °C) ± 10 K.
- Sašķidrinātu izplūdes gāzu CO, CO₂, NO_x paraugu ņemšanas zonde SP3 (tikai 3. attēlā).

Zondei jābūt:

- tajā pašā plaknē kā SP2,
 - pietiekamā atstatumā (radiāli) no citām zondēm un tuneļa sienīņām, lai to neietekmētu plūsmas un virpuļi,
 - visā garumā sildāmai un izolētai līdz vismaz 328 K (55 °C) temperatūrai, lai šādi novērstu ūdens kondensāciju,
- sildāma paraugu ņemšanas līnija HSL1.

Paraugu ņemšanas līnija nodrošina gāzu paraugu ņemšanas procesu no vienīgās zondes līdz dalīšanas vietai vai vietām un HC analizatoram.

Paraugu ņemšanas līnijai jābūt:

- ar iekšējo diametru vismaz 5 mm un ne vairāk kā 13,5 mm,
 - izgatavotai no nerūsējošā tērauda vai PTFE,
 - ar pastāvīgu sienīņas temperatūru 463 K (190 °C) ± 10 K katrā atsevišķi regulējamā sildāmā daļā, ja izplūdes gāzu temperatūra pie paraugu ņemšanas zondes ir vienāda ar 463 K (190 °C) vai zemāka,
 - ar pastāvīgu sienīņas temperatūru, kas ir lielāka par 453 K (180 °C), ja izplūdes gāzu temperatūra pie paraugu ņemšanas zondes ir lielāka par 463 K (190 °C),
 - ar pastāvīgu gāzes temperatūru 463 K (190 °C) ± 10 K tieši pirms sildāmā filtra (F2) un HFID detektora.
- Sildāma NO_x paraugu ņemšanas līnija HSL2.

Paraugu ņemšanas līnijai jābūt:

- ar pastāvīgu sienīņas temperatūru no 328 līdz 473 K (55 līdz 200 °C) līnijas posmā līdz pārveidotājam, ja izmanto dzesēšanas vannu, un līdz analizatoram, ja dzesēšanas vannu neizmanto;
- izgatavotai no nerūsējošā tērauda vai PTFE.

Tā kā paraugu ņemšanas līnija jāsilina tikai tādēļ, lai novērstu ūdens un sērskābes kondensēšanos, tad paraugu ņemšanas līnijas temperatūra ir atkarīga no sēra satura degvielā.

- CO (CO₂) paraugu ņemšanas līnija SL.
Līnijai jābūt izgatavotai no PTFE vai no nerūsējošā tērauda. Tā var būt sildāma vai nesildāma.
- Fona paraugu ņemšanas maiss BK (nav obligāts; tikai 3. attēlā).
Paredzēts fona koncentrāciju mērījumiem.
- Paraugu ņemšanas maiss BG (nav obligāts; tikai 3. attēlā attiecībā uz CO un CO₂).
Paredzēts paraugu koncentrāciju mērījumiem.
- Sildāms priekšfiltrs F1 (nav obligāts).
Temperatūrai jābūt tādai pašai kā HSL1.
- Sildāms filtrs F2.
Filtrs atdala visas cietās daļiņas no gāzes parauga, pirms tas nokļūst analizatorā. Temperatūrai jābūt tādai pašai kā HSL1. Filtru nomaina pēc vajadzības.
- Sildāms paraugu ņemšanas sūknis P.
Sūkni silda līdz HSL1 temperatūrai.
- HC.
Karsētas liesmas jonizācijas detektors (HFID) ogļūdeņražu noteikšanai. Temperatūra jāuztur 453 līdz 473 K (180 līdz 200 °C) robežās.
- CO, CO₂.
NDIR analizatori oglekļa monoksīda un oglekļa dioksīda noteikšanai.
- NO₂.
(H)CLD analizators slāpekļa oksīdu noteikšanai. Ja izmanto HCLD, tad tas jāuztur 328 līdz 473 K (55 līdz 200 °C) temperatūrā.
- Pārveidotājs C.
Pārveidotāju izmanto NO₂ katalītiskai reducēšanai līdz NO, pirms veikt analīzes ar CLD vai HCLD.
- Dzesēšanas vanna B.
Paredzēta izplūdes gāzu paraugā esošā ūdens atdzesēšanai un kondensēšanai. Vannu uztur 273 līdz 277 K (0 līdz 4 °C) temperatūrā, izmantojot ledu vai dzesējot. Dzesēšanas vanna nav obligāta, ja analizatoru neietekmē ūdens tvaiks, kā noteikts III pielikuma 2. papildinājuma 1.9.1. un 1.9.2. punktā.
Ūdens atdalīšanu no parauga nav atļauts veikt ar ķīmiskām žāvēšanas metodēm.
- Temperatūras devēji T1, T2, T3.
Paredzēti gāzes plūsmas temperatūras kontrolei.
- Temperatūras devējs T4.
Paredzēts NO₂/NO pārveidotāja temperatūras kontrolei.
- Temperatūras devējs T5.
Paredzēts dzesēšanas vannas temperatūras kontrolei.
- Manometri G1, G2, G3.
Paredzēti spiediena mērīšanai paraugu ņemšanas līnijās.
- Spiediena regulatori R1, R2.
Paredzēti attiecīgi gaisa un degvielas spiediena regulēšanai HFID detektorā.
- Spiediena regulatori R3, R4, R5.
Paredzēti, lai regulētu spiedienu paraugu ņemšanas līnijās un plūsmu uz analizatoriem.
- Caurplūdes mērītāji FL1, FL2, FL3.
Paredzēti parauga apvedplūsmas kontrolei.
- Caurplūdes mērītāji FL4 līdz FL7 (nav obligāti).
Paredzēti, lai kontrolētu plūsmas ātrumu caur analizatoriem.
- Pārslēgšanas ventiļi V1 līdz V6.
Piemēroti ventiļi, kas paredzēti, lai analizatoram pēc izvēles pievadītu paraugu, kalibrēšanas gāzi vai nulles gāzi.
- Solenoīda ventiļi V7, V8.
Paredzēti, lai apietu NO₂/NO pārveidotāju.

- Adatu ventilis V9.
Paredzēts, lai līdzsvarotu plūsmu caur NO₂/NO pārveidotāju un apvadu.
- Adatu ventiļi V10, V11.
Paredzēti, lai regulētu plūsmu uz analizatoriem.
- Noplūdes vārsti V12, V13.
Paredzēti kondensāta izlaišanai no vannas B.
- Pārslēgšanas ventilis V14.
Paredzēts paraugu vai fona paraugu ņemšanas maisa izvēlei.

1.2. Daļiņu noteikšana

Ieteicamās sašķidrināšanas un paraugu ņemšanas sistēmas ir sīki aprakstītas 1.2.1. un 1.2.2. punktā un 4. līdz 15. attēlā. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgu rezultātu, precīza atbilstība minētajiem attēliem nav vajadzīga. Lai iegūtu papildu informāciju un koordinētu sistēmas sastāvdaļu darbību, var izmantot papildu sastāvdaļas, piemēram, instrumentus, ventiļus, solenoīdus, sūkņus un pārslēgus. Var atteikties no dažām sastāvdaļām, kas nav vajadzīgas atsevišķu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja šīs atteikšanās pamatā ir labi inženierijas apsvērumi.

1.2.1. Sašķidrināšanas sistēma

1.2.1.1. Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma (4. līdz 12. attēls) (1)

Sašķidrināšanas sistēmas darbības pamatā ir izplūdes gāzu plūsmas daļēja sašķidrināšana. Izplūdes gāzu plūsmas sadalīšanu un tai sekojošo sašķidrināšanu var veikt dažādu veidu sašķidrināšanas sistēmās. Lai pēc tam savāktu daļiņas, visas sašķidrinātās izplūdes gāzes vai daļu no tām var novadīt daļiņu paraugu ņemšanas sistēmā (1.2.2. punkts, 14. attēls). Pirmās metodes nosaukums ir pilnā paraugu ņemšana, bet otrās – dalītā paraugu ņemšana.

Sašķidrinājuma attiecību aprēķina atkarībā no izmantotā sistēmas veida. Ieteicams izmantot šādus veidus:

- izokinētiskās sistēmas (4. un 5. attēls).

Šajās sistēmās plūsmu pārvades caurulē pieskaņo kopējai izplūdes gāzu plūsmai attiecībā uz gāzu ātrumu un/vai spiedienu, tā nodrošinot netraucētu un vienveidīgu izplūdes gāzu plūsmu paraugu ņemšanas zondē. Parasti to panāk ar rezonatoru un taisnu pieejas cauruli, kas novietoti augšpus parauga ņemšanas vietas. Sadalījuma attiecību aprēķina, izmantojot viegli mērāmus lielumus, piemēram, cauruļu diametru. Jāievēro tas, ka izokinēzi pielieto vienīgi tādēļ, lai pieskaņotu plūsmas nosacījumus, nevis tādēļ, lai pieskaņotu lielumu sadalījumu. Pieskaņot lielumu sadalījumu parasti nav vajadzīgs, jo daļiņas ir pietiekami mazas, lai iekļautos izplūdes gāzu plūsmā;

- regulētas plūsmas sistēmas ar koncentrācijas mērīšanu (6. līdz 10. attēls).

Šajās sistēmās paraugu ņem no kopējās izplūdes gāzu plūsmas, sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmu pieskaņojot kopējai sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmai. Sašķidrinājuma attiecību nosaka pēc dzinēju izplūdes gāzēs dabīgi esošo marķiergāzu, piemēram, CO₂ vai NO_x, koncentrācijas. Koncentrācijas sašķidrinātajās izplūdes gāzēs un sašķidrināšanai izmantotajā gaisā nosaka izmērot, bet koncentrācijas nesaskaņotajās izplūdes gāzēs var vai nu izmērīt tieši, vai noteikt pēc degvielas plūsmas un oglekļa bilances vienādojuma, ja degvielas sastāvs ir zināms. Sistēmas var regulēt ar aprēķināto sašķidrinājuma attiecību (6. un 7. attēls) vai ar plūsmu pārvades caurulē (8., 9. un 10. attēls);

- regulētas plūsmas sistēmas ar plūsmas mērīšanu (11. un 12. attēls).

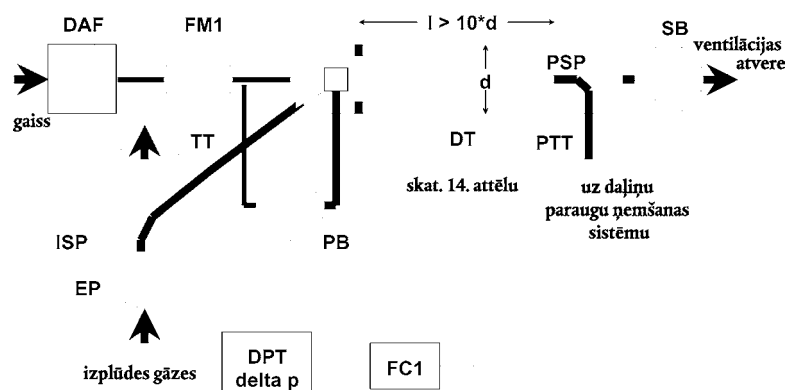
Šajās sistēmās paraugu ņem no kopējās izplūdes gāzu plūsmas, pieskaņojot sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmu un kopējo sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu. Sašķidrinājuma attiecību nosaka pēc abu plūsmu ātrumu starpības. Precīzi savstarpēji jākalibrē caurplūdes mērītāji, jo lielāku sašķidrinājuma attiecību gadījumā abu plūsmu ātrumu relatīvais lielums var radīt ievērojamas kļūdas. Plūsmas regulēšana ir ļoti vienkārša, ja sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu saglabā nemainīgu un vajadzības gadījumā maina sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātrumu.

Lai izmantotu parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmu priekšrocības, jānovērš iespējamās problēmas saistībā ar daļiņu zudumiem pārvades caurulē, jāseko tam, lai no dzinēja izplūdes gāzēm ņemtais paraugs būtu reprezentatīvs, un jānosaka dalījuma attiecība.

Aprakstītajās sistēmās ir pievērsta uzmanība šiem būtiskajiem aspektiem.

4. attēls

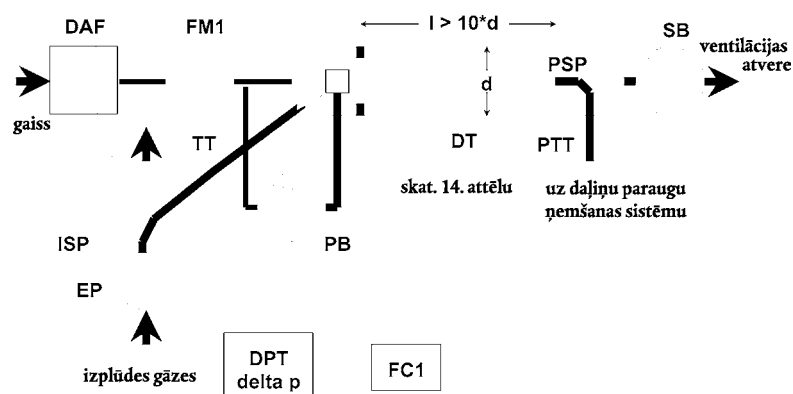
Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar izokinētisko zondi un dalīto paraugu ņemšanu (SB regulēšana)



Nesašķidrinātas izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT, izmantojot izokinētisko zondi ISP. Izplūdes gāzu diferenciālo spiedienu starp izplūdes cauruli un zondes ieeju mēra ar spiediena devēju DPT. Šo signālu novada uz plūsmas regulatoru FC1, kas regulē velkmes ventilatoru SB, lai zondes galā uzturētu nulles diferenciālo spiedienu. Ar šādiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi, un plūsma caur ISP un TT ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. Dalījuma attiecību nosaka pēc EP un ISP šķērsriezuma laukuma. Sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērierīci FM1. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina no sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātruma un no dalījuma attiecības.

5. attēls

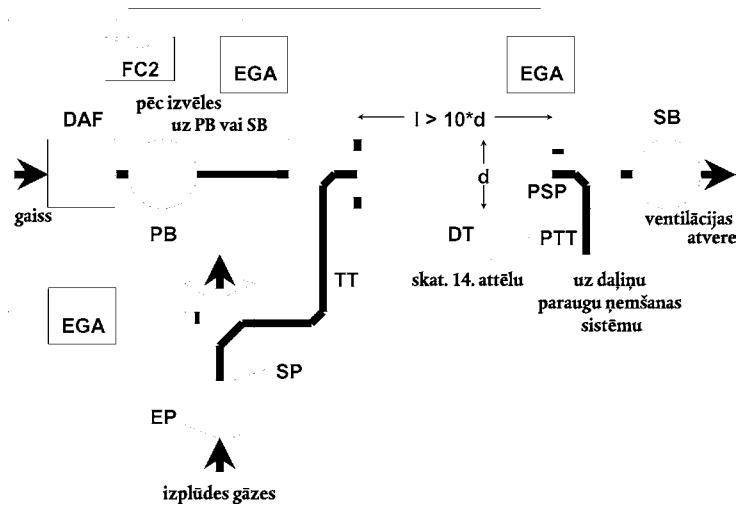
Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar izokinētisko zondi un dalīto paraugu ņemšanu (PB regulēšana)



Nesašķidrinātas izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT, izmantojot izokinētisko zondi ISP. Izplūdes gāzu diferenciālo spiedienu starp izplūdes cauruli un zondes ieeju mēra ar spiediena devēju DPT. Šo signālu novada uz plūsmas regulatoru FC1, kas regulē spiedventilatoru PB, lai zondes galā uzturētu nulles diferenciālo spiedienu. To paveic, ņemot mazu daļu sašķidrināšanai izmantotā gaisa, kura plūsmas ātrums jau ir izmērīts ar plūsmas mērierīci FM1, un ar pneimatiskās sprauslas palīdzību padodot to uz TT. Ar šādiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi, un plūsma caur ISP un TT ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. Dalījuma attiecību nosaka pēc EP un ISP šķērsriezuma laukuma. Sašķidrināšanai izmantoto gaisu ar velkmes ventilatoru SB iesūc caur DT, un ar FM1 izmēra plūsmas ātrumu pie DT ieejas. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina no sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātruma un no dalījuma attiecības.

6. attēls

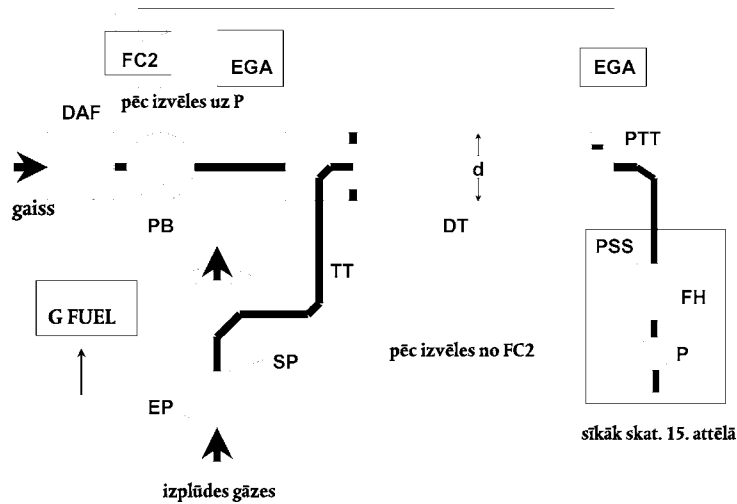
Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar CO₂ vai NO_x koncentrācijas mērīšanu un dalīto paraugu ņemšanu



Nesašķidrinātās izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT. Marķiergāzes (CO₂ vai NO_x) koncentrāciju mēra nesašķidrinātās un sašķidrinātās izplūdes gāzēs, kā arī sašķidrināšanai izmantotajā gaisā, lietojot izplūdes gāzu analizatoru(-us) EGA. Šos signālus novada uz plūsmas regulatoru FC2, kas regulē vai nu spiedventilatoru PB, vai velkmes ventilatoru SB, lai sašķidrināšanas tuneli DT uzturētu vēlamo izplūdes gāzu dalījumu un sašķidrinājuma attiecību. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina, izmantojot marķiergāzes koncentrāciju nesašķidrinātās izplūdes gāzēs, sašķidrinātās izplūdes gāzēs un sašķidrināšanai izmantotajā gaisā.

7. attēls

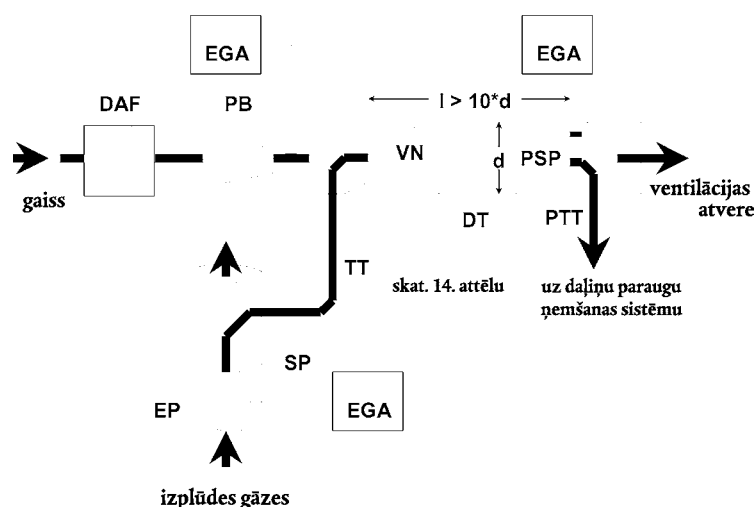
Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar CO₂ koncentrācijas mērīšanu, oglekļa bilanci un pilno paraugu ņemšanu



Nesašķidrinātās izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT. CO₂ koncentrācijas mēra sašķidrinātās izplūdes gāzēs un sašķidrināšanai izmantotajā gaisā, lietojot izplūdes gāzu analizatoru(-us) EGA. CO₂ un degvielas plūsmas G_{FUEL} signālus novada vai nu uz plūsmas regulatoru FC2, vai uz daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas plūsmas regulatoru FC3 (14. attēls). FC2 regulē spiedventilatoru PB, bet FC3 regulē daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu (14. attēls), šādi pieskaņojot sistēmas ieplūdi un izplūdi tā, lai sašķidrināšanas tuneli DT uzturētu vēlamo izplūdes gāzu dalījumu un dalījuma attiecību. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina no CO₂ koncentrācijas un G_{FUEL}, izmantojot pieņēmumu par oglekļa bilanci.

8. attēls

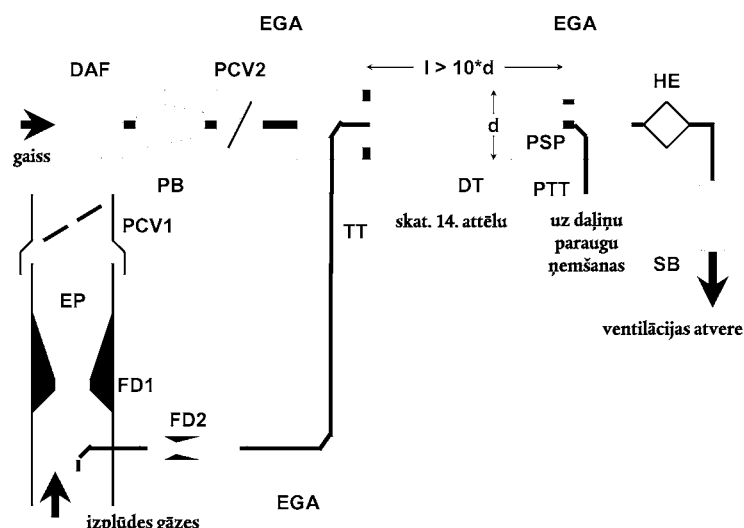
Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar vienu Venturi cauruli, koncentrācijas mērīšanu un dalīto paraugu ņemšanu



Nesašķidrinātās izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT, izmantojot Venturi caurules radīto negatīvo spiedienu sašķidrināšanas tunelī. Gāzes plūsmas ātrums caur TT ir atkarīgs no momenta apmaiņas Venturi zonā, un to tādēļ ietekmē gāzes absolūtā temperatūra pie TT izejas. Attiecīgi izplūdes gāzu dalījums konkrētajam plūsmas ātrumam tunelī nav nemainīgs, un sašķidrinājuma attiecība nelielas slodzes gadījumā ir nedaudz mazāka nekā lielas slodzes gadījumā. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrāciju mēra nesašķidrinātās izplūdes gāzēs, sašķidrinātās izplūdes gāzēs un sašķidrināšanai izmantotajā gaisā, lietojot izplūdes gāzu analizatoru vai analizatorus EGA, un sašķidrinājuma attiecību aprēķina no šādi izmēritajiem lielumiem.

9. attēls

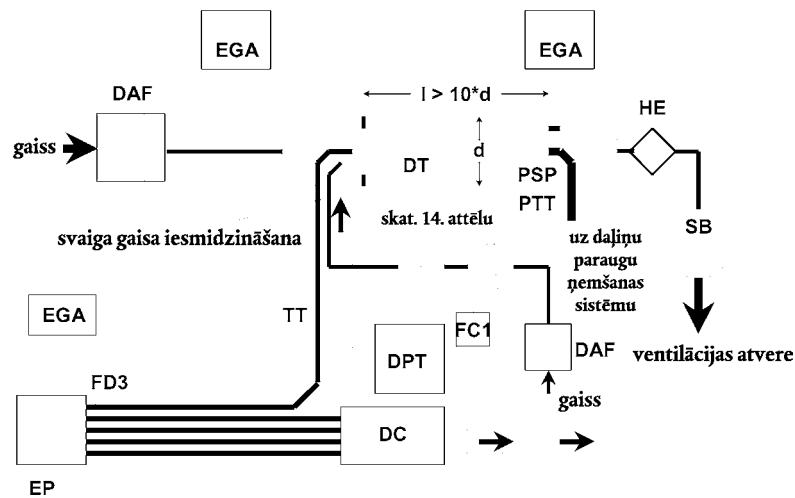
Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar divām Venturi caurulēm vai divām sprauslām, koncentrācijas mērīšanu un dalīto paraugu ņemšanu



Nesašķidrinātās izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT, izmantojot 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 dalījumu, regulējot pretspiedienu EP un spiedienu DT, ir vajadzīgi divi spiediena regulēšanas ventiļi (PCV1 un PCV2). PCV1 atrodas izplūdes caurulē EP lejpus no SP, bet PCV2 atrodas starp spiedventilatoru PB un DT. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrāciju mēra nesašķidrinātās izplūdes gāzēs, sašķidrinātās izplūdes gāzēs, kā arī sašķidrināšanai izmantotajā gaisā, lietojot izplūdes gāzu analizatoru(-us) EGA. Tie ir vajadzīgi, lai pārbaudītu izplūdes gāzu dalījumu, un dalījuma precīzas regulēšanas nolūkā tos var izmantot, lai pieskaņotu PCV1 un PCV2. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina no marķiergāzes koncentrācijas vērtībām.

10. attēls

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar dalīšanu pa vairākām caurulītēm, koncentrācijas mērīšanu un daļīto paraugu ņemšanu



Nesašķidrinātas izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT, izmantojot plūsmas dalītāju FD3, kas sastāv no vairākām vienādu gabarītu (tas pats diametrs, garums un liekuma rādiuss) caurulītēm, kuras uzstādītas EP. Pa vienu no šīm caurulītēm izplūdes gāzes novada uz DT, bet pa pārējām caurulītēm izplūdes gāzes laiž cauri slāpēšanas kamerai DC. Tādējādi izplūdes gāzu sadalījumu nosaka caurulīšu kopskaits. Pastāvīgai dalījuma regulēšanai ir nepieciešams nulles diferenciālais spiediens starp DC un TT izeju, un to mēra ar diferenciālā spiediena devēju DPT. Nulles diferenciālo spiedienu nodrošina, iesmidzinot svaigu gaisu sašķidrināšanas tunelī pie TT izejas. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrāciju mēra nesašķidrinātās izplūdes gāzēs, sašķidrinātās izplūdes gāzēs, kā arī sašķidrināšanai izmantotajā gaisā, lietojot izplūdes gāzu analizatoru(-us) EGA. Tie ir vajadzīgi, lai pārbaudītu izplūdes gāzu dalījumu, un dalījuma precīzas regulēšanas nolūkā tos var izmantot, lai regulētu iesmidzināmā gaisa plūsmas ātrumu. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina no marķiergāzes koncentrācijas vērtībām.

11. attēls

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar plūsmas kontroli un pilno paraugu ņemšanu

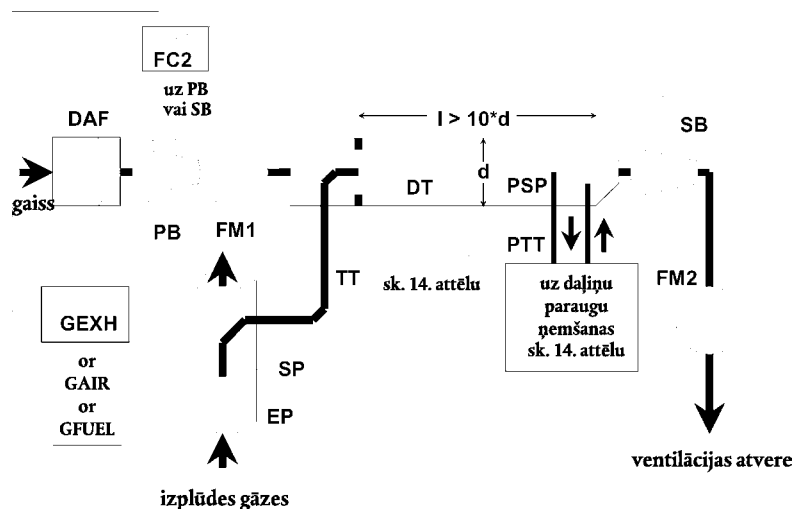


Nesašķidrinātas izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT. Kopējo plūsmu caur tuneli pieskaņo, izmantojot plūsmas regulatoru FC2 un daļīto paraugu ņemšanas sistēmas sūkni P (16. attēls).

Sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmu regulē ar plūsmas regulatoru FC2, kurā kā komandas signālus, kas vajadzīgi, lai iegūtu izplūdes gāzu vēlamu dalījumu, var izmantot G_{EXH} , G_{AIR} vai G_{FUEL} . Parauga plūsmas tilpums sašķidrināšanas tunelī ir kopējās plūsmas un sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas tilpumu starpība. Sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērītāri FM1, bet kopējo plūsmas ātrumu – ar daļīto paraugu ņemšanas sistēmas plūsmas mērītāri FM3 (14. attēls). Sašķidrinājuma attiecību aprēķina, izmantojot šos divus plūsmas ātrumus.

12. attēls

Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēma ar plūsmas kontroli un dalīto paraugu ņemšanu



Nesašķidrinātas izplūdes gāzes no izplūdes caurules EP caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT pārvada uz sašķidrināšanas tuneli DT. Izplūdes gāzu dalījumu un plūsmu sašķidrināšanas tunelī regulē ar plūsmas regulatoru FC2, kas pieskaņo attiecīgi spiedventilatora PB un velkmes ventilatora SB plūsmu (vai apgriezīgu skaitu). Tas ir iespējams tādēļ, ka paraugu, kas ņemts daļiņu paraugu ņemšanas sistēmā, novada atpakaļ sašķidrināšanas tunelī DT. Par FC2 komandas signāliem var izmantot G_{EXH} , G_{AIR} vai G_{FUEL} . Sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērierīci FM1, bet kopējo plūsmu – ar plūsmas mērierīci FM2. Sašķidrinājuma attiecību aprēķina, izmantojot šos divus plūsmas ātrumus.

Apraksts – 4. līdz 12. attēls

— Izplūdes caurule EP.

Izplūdes cauruli var izolēt. Lai samazinātu izplūdes caurules siltuma inerci, ieteicamā biezuma attiecība pret diametru ir 0,015 vai mazāka. Lokanu daļu izmantojumu ierobežo ar garuma un diametra attiecību, kas ir 12 vai mazāka. Pēc iespējas samazina izliekumu skaitu, lai samazinātu inerces izraisītu nogulsnešanos. Ja sistēma ietver izmēģinājumu stenda trokšņa slāpētāju, tad izolēt var arī šo slāpētāju.

Izokinētiskā sistēmā izplūdes caurulei jābūt bez izliekumiem, līkumiem un pēkšņām diametra izmaiņām vismaz sešus caurules diametrus augšpus un trīs caurules diametrus leļpus zondes gala. Gāzes ātrumam paraugu ņemšanas zonā jābūt lielākam par 10 m/s, izņemot brīvgaitas režīmu. Izplūdes gāzu spiediena svārstības nedrīkst pārsniegt vidēji ± 500 Pa. Spiediena svārstību samazināšanas pasākumi, kas ir vairāk nekā šasijas veida izplūdes sistēmas izmantošana (tostarp trokšņa slāpētājs un pēcapstrādes ierīce), nedrīkst mainīt dzinēja darbību vai izraisīt daļiņu nogulsnešanos.

Sistēmās bez izokinētiskām zondēm ieteicams izmantot taisnu cauruli, kuras garums ir seši caurules diametri augšpus un trīs caurules diametri leļpus zondes gala.

— Parauga ņemšanas zonde SP (6. līdz 12. attēls).

Minimālais iekšējais diametrs ir 4 mm. Mazākā izplūdes caurules un zondes diametra attiecība ir četri. Zonde ir pret plūsmu pavēsta, uz izplūdes caurules centra līnijas novietota vaļēja caurule vai zonde ar vairākiem caurumiem, kas aprakstīta 1.1.1. punktā pie SP1.

— Izokinētiskā zonde ISP (4. un 5. attēls).

Izokinētiskā zonde jāuzstāda pret plūsmu uz izplūdes caurules centra līnijas, ja ir izpildīti punkta par EP minētie plūsmas nosacījumi, un jāizveido tā, lai iegūtu proporcionālu nesašķidrināto izplūdes gāzu paraugu. Minimālais iekšējais diametrs ir 12 mm.

Izokinētiskai izplūdes gāzu sadalīšanai, uzturot nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP, ir vajadzīga regulēšanas sistēma. Ar šādiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrums EP un ISP ir vienāds, un masas plūsma caur ISP ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. ISP ir jāsavieno ar diferenciālā spiediena devēju. Lai nodrošinātu nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP, regulēšanu veic ar ventilatora apgriezību skaita vai plūsmas regulatoru.

- Plūsmas dalītājs FD1, FD2 (9. attēls).

Attiecīgi izplūdes caurulē EP un pārvades caurulē TT uzstāda Venturi cauruļu vai sprauslu komplektu, lai iegūtu proporcionālu nesašķidrināto izplūdes gāzu paraugu. Proporcionālai dalīšanai, ko veic, regulējot spiedienu EP un DT, ir vajadzīga regulēšanas sistēma, kas sastāv no diviem spiediena regulēšanas ventiļiem PCV1 un PCV2.

- Plūsmas dalītājs FD3 (10. attēls).

Izplūdes caurulē EP uzstāda caurulišu komplektu (vairāku caurulišu mezglu), lai iegūtu proporcionālu nesašķidrināto izplūdes gāzu paraugu. Pa vienu no caurulītēm izplūdes gāzes tiek padotas uz sašķidrināšanas tuneli DT, bet pa pārējām caurulītēm izplūdes gāzes izvada slāpēšanas kamerā DC. Visu caurulišu gabarītiem jābūt vienādiem (tas pats diametrs, garums, liekuma rādiuss), un tādējādi izplūdes gāzu dalījumu nosaka caurulišu kopskaits. Proporcionālam dalījumam, ko veic, uzturot nulles diferenciālo spiedienu starp vairāku caurulišu mezgla izeju slāpēšanas kamerā DC un starp TT izeju, ir vajadzīga regulēšanas sistēma. Ar šādiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrums EP un FD3 ir proporcionāls, un plūsma caur TT ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. Abi punkti jāpievieno diferenciālā spiediena devējam DPT. Regulēšanu, ko veic, lai nodrošinātu nulles diferenciālo spiedienu, izdara ar plūsmas regulatoru FC1.

- Izplūdes gāzu analizators EGA (6. līdz 10. attēls).

Var izmantot CO₂ vai NO_x analizatorus (ar oglekļa bilances metodi – tikai CO₂). Šos analizatorus kalibrē tāpat kā gāzveida emisijas mērījumiem paredzētos analizatorus. Lai noteiktu koncentrāciju starpību, var izmantot vienu vai vairākus analizatorus.

Mērīšanas sistēmu precizitātei jābūt tādai, lai $G_{EDFW,i}$ precizitāte būtu $\pm 4\%$ robežās.

- Pārvades caurule TT (4. līdz 12. attēls).

Daļiņu parauga pārvades caurulei jābūt:

- iespējami īsai un ne garākai par 5 m;
- ar diametru, kas ir vienāds ar zondes diametru vai lielāks par to un nav lielāks par 25 mm;
- ar izeju uz sašķidrināšanas tuneļa centra līnijas un pavērstai plūsmas virzienā.

Ja caurule ir 1 m gara vai īsāka, tad tā jāizolē ar materiālu, kura maksimālā siltumvadītspēja ir 0,05 W/(m·K), un radiālās izolācijas biezumam jāatbilst zondes diametram. Ja caurule ir garāka par 1 m, tad tā jāizolē un jāsasilda vismaz līdz sienīgas temperatūrai 523 K (250 °C).

Cita iespēja ir vajadzīgo pārvades caurules sienīgas temperatūru noteikt, izmantojot parastos siltuma pārnese aprēķinus.

- Diferenciālā spiediena devējs DPT (4., 5. un 10. attēls).

Diferenciālā spiediena devēja diapazonam jābūt ± 500 Pa vai mazākam.

- Plūsmas regulators FC1 (4., 5. un 10. attēls).

Izokinētiskās sistēmās (4. un 5. attēls) vajadzīgs plūsmas regulators, lai uzturētu nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP. To var veikt:

- a) regulējot velkmes ventilatora (SB) apgriezību skaitu vai plūsmu un visos režīmos uzturot nemainīgu spiedventilatora (PB) apgriezību skaitu (4. attēls) vai
- b) pieskaņojot velkmes ventilatoru (SB) nemainīgai sašķidrināto izplūdes gāzu masas plūsmai un regulējot spiedventilatora PB plūsmu un tātad arī izplūdes gāzu parauga plūsmu pārvades caurules (TT) gala zonā (5. attēls).

Regulējama spiediena sistēmas gadījumā paliekošā kļūda regulēšanas kontūrā nedrīkst pārsniegt ± 3 Pa. Spiediena svārstības sašķidrināšanas tunelī nedrīkst pārsniegt vidēji ± 250 Pa.

Vairāku caurulišu sistēmā (10. attēls) plūsmas regulators ir vajadzīgs izplūdes gāzu proporcionālai dalīšanai, lai uzturētu nulles diferenciālo spiedienu starp izplūdes vietu vairāku caurulišu mezglā un TT izeju. To var veikt, regulējot sašķidrināšanas tunelī iesmidzināmā gaisa plūsmas ātrumu pie TT izejas.

- Spiediena regulēšanas ventilis PCV1, PCV2 (9. attēls).

Divu Venturi cauruļu/divu sprauslu sistēmā vajadzīgi divi spiediena regulēšanas ventiļi, lai proporcionāli dalītu plūsmu, regulējot EP pretspiedienu un spiedienu sašķidrināšanas tunelī. Ventiļus ievieto EP leņķus no SP un starp PB un DT.

- Slāpēšanas kamera DC (10. attēls).

Slāpēšanas kameru uzstāda pie vairāku caurulišu mezgla izejas, lai līdz minimumam samazinātu spiediena svārstības izplūdes caurulē EP.

- Venturi caurule VN (8. attēls).

Venturi cauruli uzstāda sašķidrināšanas tunelī DT, lai radītu negatīvu spiedienu pārvades caurules TT izejas zonā. Gāzes plūsmas ātrumu caur TT nosaka momenta apmaiņa Venturi caurules zonā, un šis plūsmas ātrums lielākoties ir proporcionāls spiedventilatora PB plūsmas ātrumam, kas rada nemainīgu sašķidrinājuma attiecību. Tā kā momenta apmaiņu ietekmē temperatūra pie TT izejas un spiedienu starpība starp EP un DT, tad faktiskā sašķidrinājuma attiecība nelielā slodzē ir nedaudz mazāka nekā lielā slodzē.

- Plūsmas regulators FC2 (6., 7., 11. un 12. attēls; nav obligāts).

Plūsmas regulatoru var izmantot, lai regulētu spiedventilatora PB un/vai velkmes ventilatora SB plūsmu. Plūsmas regulatoru var pievienot izplūdes gāzu plūsmas vai degvielas plūsmas signālam un/vai CO₂ vai NO_x diferenciālsignālam.

Ja izmanto saspiesta gaisa padevi (11. attēls), FC2 tieši regulē gaisa plūsmu.

- Plūsmas mērierīce FM1 (6., 7., 11. un 12. attēls).

Gāzes skaitītājs vai cita plūsmas mērierīce sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas mērīšanai. FM1 nav obligāts tad, ja PB ir kalibrēts plūsmas mērīšanai.

- Plūsmas mērierīce FM2 (12. attēls).

Gāzes skaitītājs vai cita plūsmas mērierīce sašķidrinātā izplūdes gāzu plūsmas mērīšanai. FM2 nav obligāts tad, ja velkmes ventilators SB ir kalibrēts plūsmas mērīšanai.

- Spiedventilators PB (4., 5., 6., 7., 8., 9. un 12. attēls).

Lai regulētu sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas ātrumu, PB var pievienot plūsmas regulatoriem FC1 vai FC2. PB nav vajadzīgs, ja izmanto droseļvārstu. Kalibrētu PB var lietot sašķidrināšanai izmantotā gaisa plūsmas mērīšanai.

- Velkmes ventilators SB (4., 5., 6., 9., 10. un 12. attēls).

Tikai dalītās paraugu ņemšanas sistēmām. Kalibrētu SB var izmantot sašķidrinātā izplūdes gāzu plūsmas mērīšanai.

- Sašķidrināšanai izmantotā gaisa filtrs DAF (4. līdz 12. attēls).

Lai atbrīvotos no fona ogļūdeņražiem, sašķidrināšanai izmantoto gaisu ieteicams filtrēt un attīrīt ar aktīvo ogli. Sašķidrināšanai izmantotā gaisa temperatūrai jābūt 298 K (25 °C) \pm 5 K.

Pēc izgatavotāja lūguma ņem sašķidrināšanai izmantotā gaisa paraugus, ko veic saskaņā ar labu inženierijas praksi, lai noteiktu fona daļiņu koncentrāciju, kuru pēc tam var atņemt no sašķidrinātajās izplūdes gāzēs izmērītajiem lielumiem.

- Daļiņu paraugu ņemšanas zonde PSP (4., 5., 6., 8., 9., 10. un 12. attēls).

Zonde ir PTT priekšējā daļa, un:

- to uzstāda pavērstu pret plūsmu vietā, kur sašķidrināšanai izmantotais gaiss un izplūdes gāzes ir labi sajaukušās, t.i., uz sašķidrināšanas tuneļa DT centra līnijas sašķidrināšanas sistēmā aptuveni 10 tuneļa diametrus leņķus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst sašķidrināšanas tunelī;

- tās iekšējais diametrs ir vismaz 12 mm;

- to var sasildīt ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienīgas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrīnāšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadišanas sašķidrīnāšanas tunelī nepārsniedz 325 K (52 °C);
 - to var izolēt.
 - Sašķidrīnāšanas tunelis DT (4. līdz 12. attēls).
- Sašķidrīnāšanas tunelim:
- jābūt pietiekami garam, lai radītu izplūdes gāzu un sašķidrīnāšanai izmantotā gaisa pilnīgu sajaukšanos turbulentas plūsmas apstākļos;
 - jābūt izgatavotam no nerūsējošā tērauda, kur:
 - sašķidrīnāšanas tuneļiem, kuru iekšējais diametrs ir lielāks nekā 75 mm, biezuma attiecība pret diametru ir 0,025 vai mazāka,
 - sašķidrīnāšanas tuneļiem, kuru iekšējais diametrs ir 75 mm vai mazāks, sienīgu nominālais biezums nav mazāks par 1,5 mm;
 - jābūt vismaz 75 mm diametrā, ja paredzēta daļītā paraugu ņemšana;
 - ieteicams būt vismaz 25 mm diametrā, ja paredzēta pilnā paraugu ņemšana;
 - to var sasildīt ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienīgas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrīnāšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadišanas sašķidrīnāšanas tunelī nepārsniedz 325 K (52 °C);
 - to var izolēt.

Dzinēja izplūdes gāzes rūpīgi sajauc ar sašķidrīnāšanai izmantoto gaisu. Dalītās paraugu ņemšanas sistēmās pārbauda sajaukšanas kvalitāti pēc sistēmas ekspluatācijas uzsākšanas, izmantojot tuneļa CO₂ profilu, kad dzinējs darbojas (vismaz četri mērījumu punkti vienādā retinājumā). Vajadzības gadījumā var izmantot sajaukšanas sprauslu.

Piezīme: Ja apkārtējā temperatūra sašķidrīnāšanas tuneļa (DT) tuvumā ir zemāka par 293 K (20 °C), jāveic piesardzības pasākumi, lai novērstu daļiņu zudumus uz aukstajām sašķidrīnāšanas tuneļa sienīgām. Tādēļ ieteicams tuneli sildīt un/vai izolēt iepriekš norādītajās temperatūras robežās.

Ja dzinēja slodzes ir lielas, tuneli var dzesēt ar neagresīviem līdzekļiem, tādiem kā cirkulācijas ventilators, taču tad dzesējošās vides temperatūra nedrīkst būt zemāka par 293 K (20 °C).

- Siltummainis HE (9. un 10. attēls).

Siltummainim jābūt pietiekami jaudīgam, lai temperatūru pie velkmes ventilatora SB ieejas uzturētu ± 11 K robežās no pārbaudē novērotās vidējās darba temperatūras.

1.2.1.2. Pilnās plūsmas sašķidrīnāšanas sistēma (13. attēls)

Sašķidrīnāšanas sistēmas darbības pamatā ir kopējo izplūdes gāzu sašķidrīnāšana, pielietojot nemainīga tilpuma paraugu ņemšanas (CVS) metodi. Jāmēra kopējais tilpums maisījumam, ko veido izplūdes gāzes un sašķidrīnāšanai izmantotais gaiss. Var pielietot PDP vai CFV, vai SVV sistēmu.

Lai vēlāk savāktu daļiņas, sašķidrīnāto izplūdes gāzu paraugu ievada daļiņu paraugu ņemšanas sistēmā (1.2.2. punkts, 14. un 15. attēls). Ja to veic tieši, tad to sauc par vienkāršo sašķidrīnāšanu. Ja paraugu vēlreiz atšķaida otrās pakāpes sašķidrīnāšanas tunelī, tad to sauc par divkāršo sašķidrīnāšanu. Tā noder, ja ar vienkāršo sašķidrīnāšanu nepietiek, lai izpildītu prasību par filtra virsmas temperatūru. Kaut arī daļēji tā ir sašķidrīnāšanas sistēma, divkāršās sašķidrīnāšanas sistēmu uzskata par 1.2.2. punkta (15. attēls) aprakstītās daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas paveidu, jo vairums sastāvdaļu tai ir kopīgas ar tipisku daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu.

Pilnās plūsmas sašķidrīnāšanas sistēmas sašķidrīnāšanas tunelī var noteikt arī gāzveida emisiju. Tādēļ gāzveida sastāvdaļu paraugu ņemšanas zondes ir parādītas 13. attēlā, bet aprakstītajā daļā to nav. Atbilstīgās prasības ir aprakstītas 1.1.1. punktā.

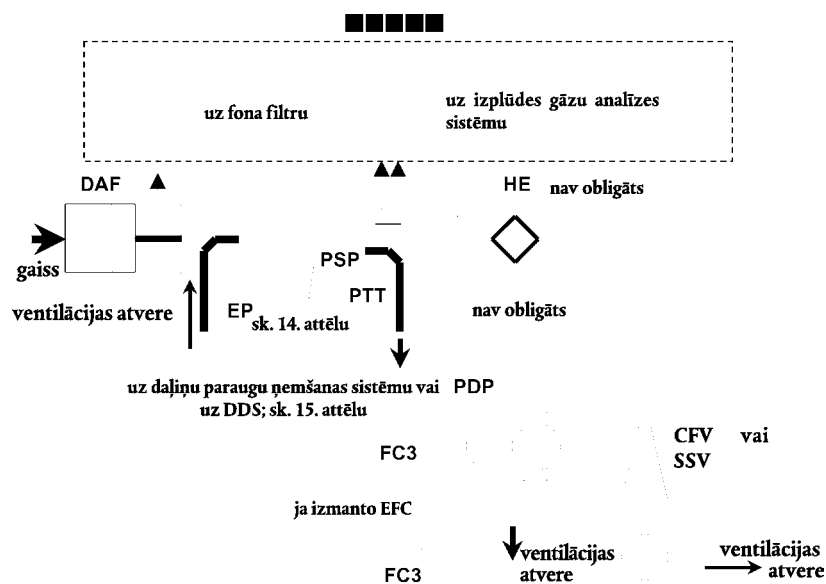
Apraksts – 13. attēls

— Izplūdes caurule EP.

Izplūdes caurules garums no dzinēja izplūdes kolektora, turbokompresora vai pēcapstrādes ierīces izvada līdz sašķidrināšanas tunelim nedrīkst būt lielāks par 10 m. Ja sistēmas garums pārsniedz 4 m, tad jāizolē visas caurules, kas ir garākas par 4 m, izņemot sistēmā uzstādītu dūmu mērītāju, ja tāds ir. Izolācijas radiālajam biezumam jābūt vismaz 25 mm. Izolācijas materiāla siltumvadītspējai jābūt ne lielākai par 0,1 W/(m·K), mērot 673 K (400 °C) temperatūrā. Lai samazinātu izplūdes caurules siltuma inerci, ieteicamā biezuma attiecība pret diametru ir 0,015 vai mazāka. Lokanu daļu izmantojumu ierobežo ar garuma un diametra attiecību, kas ir 12 vai mazāka.

13. attēls

Pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēma



Nesašķidrināto izplūdes gāzu kopējo daudzumu sašķidrināšanas tunelī DT sajauc ar sašķidrināšanai izmantoto gaisu. Sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmas ātrumu mēra vai nu ar pozitīva darba tilpuma sūkni PDP, vai ar kritiskās plūsmas Venturi cauruli CFV vai zemskāņas Venturi cauruli SSV. Proporcionālai daļiņu paraugu ņemšanai un plūsmas noteikšanai var izmantot siltummaini HE vai plūsmas elektronisko kompensatoru EFC. Tā kā daļiņu masas noteikšanas pamatā ir kopējā sašķidrināto izplūdes gāzu plūsma, sašķidrinājuma attiecība nav jāaprēķina.

— Pozitīva darba tilpuma sūknis PDP.

PDP mēra kopējo sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu pēc sūkņa apgriezīgu skaita un sūkņa darba tilpuma. PDP vai sašķidrināšanai izmantotā gaisa ieplūdes sistēma nedrīkst mākslīgi pazemināt izplūdes sistēmas pretspiedienu. Statiskajam izplūdes gāzu pretspiedienam, ko mēra, kad CVS sistēma darbojas, ir jāpaliek $\pm 1,5$ kPa robežās no statiskā spiediena, ko mēra bez pieslēguma CVS, bet tādā pašā dzinēja apgriezīgu skaitā un slodzē.

Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms PDP ir jābūt ± 6 K robežās no pārbaudē novērotās vidējās darba temperatūras, ja neizmanto plūsmas kompensatoru.

Plūsmas kompensatoru var izmantot tikai tad, ja PDP ieplūdes temperatūra nepārsniedz 50 °C (323 K).

- Kritiskās plūsmas Venturi caurule CFV.

CFV mēra sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmu, uzturot plūsmu robežstāvoklī (kritiskā plūsma). Statiskajam izplūdes gāzu pretspiedienam, ko mēra, kad CFV sistēma darbojas, ir jāpaliek $\pm 1,5$ kPa robežās no statiskā spiediena, ko mēra bez pieslēguma CFV, bet tādā pašā dzinēja apgriezīenu skaitā un slodzē. Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms CFV ir jābūt ± 11 K robežās no pārbaudē novērotās vidējās darba temperatūras, ja neizmanto plūsmas kompensatoru.

- Zemskaņas Venturi caurule SSV.

SSV mēra sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmu atkarībā no ieplūdes spiediena, ieplūdes temperatūras un spiediena krituma posmā starp SSV ieplūdi un atveri. Statiskajam izplūdes gāzu pretspiedienam, ko mēra, kad SSV sistēma darbojas, ir jāpaliek $\pm 1,5$ kPa robežās no statiskā spiediena, ko mēra bez pieslēguma SSV, bet tādā pašā dzinēja apgriezīenu skaitā un slodzē. Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms SSV ir jābūt ± 11 K robežās no pārbaudē novērotās vidējās darba temperatūras, ja neizmanto plūsmas kompensatoru.

- Siltummainis HE (nav obligāts, ja izmanto EFC).

Siltummaiņa jaudai jābūt pietiekamai, lai uzturētu temperatūru iepriekš noteiktajās robežās.

- Plūsmas elektroniskais kompensators EFC (nav obligāts, ja izmanto HE).

Ja temperatūru pie PDP vai CFV, vai SSV ieplūdes neuztur iepriekš noteiktajās robežās, vajadzīga plūsmas kompensācijas sistēma, lai pastāvīgi mēritu plūsmas ātrumu un regulētu proporcionālu paraugu ņemšanu daļiņu sistēmā. Šajā nolūkā, lai attiecīgi koriģētu parauga plūsmas ātrumu caur daļiņu filtriem daļiņu paraugu ņemšanas sistēmā, pastāvīgi mēra plūsmas ātruma signālus (14. un 15. attēls).

- Sašķidrināšanas tunelis DT.

Sašķidrināšanas 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 sašķidrināšanai izmantotā gaisa sajaukšanās. Var izmantot sajaukšanas sprauslu;

- jābūt vismaz 75 mm diametrā;

- to var izolēt.

Punktā, kur dzinēja izplūdes gāzes ievada sašķidrināšanas tunelī, tām jāvirzās plūsmas virzienā un pilnībā jāsavajucas.

Ja izmanto vienkāršo sašķidrināšanu, paraugu no sašķidrināšanas tuneļa ievada daļiņu paraugu ņemšanas sistēmā (1.2.2. punkts, 14. attēls). PDP vai CFV, vai SSV caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai sašķidrinātās izplūdes gāzes tieši pirms galvenā daļiņu filtra uzturētu temperatūrā, kas ir mazāka vai vienāda ar 325 K (52 °C).

Ja izmanto divkāršo sašķidrināšanu, paraugu no sašķidrināšanas tuneļa ievada otrās pakāpes sašķidrināšanas tunelī, kur to vēlreiz atšķaida, un pēc tam filtrē caur paraugu ņemšanas filtriem (1.2.2. punkts, 15. attēls). PDP vai CFV, vai SVV caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu sašķidrināšanas tunelī DT uzturētu temperatūrā, kas paraugu ņemšanas zonā ir mazāka vai vienāda ar 464 K (191 °C). Otrās pakāpes sašķidrināšanas sistēmai ir jānodrošina pietiekams gaisa daudzums, kas otrās pakāpes sašķidrināšanā vajadzīgs, lai divkārši sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu tieši pirms galvenā daļiņu filtra uzturētu temperatūrā, kura ir mazāka vai vienāda ar 325 K (52 °C).

- Sašķidrināšanai izmantotā gaisa filtrs DAF.

Lai atbrīvotos no fona ogļūdeņražiem, ieteicams sašķidrināšanai izmantoto gaisu filtrēt un attīrīt ar aktīvo ogli. Sašķidrināšanai izmantotā gaisa temperatūrai jābūt $298\text{ K } (25\text{ °C}) \pm 5\text{ K}$. Pēc izgatavotāja pieprasījuma ņem sašķidrināšanai izmantotā gaisa paraugus, ko veic saskaņā ar labu inženierijas praksi, lai noteiktu fona daļiņu koncentrāciju, kuru pēc tam var atņemt no sašķidrinātajās izplūdes gāzēs izmēritajiem lielumiem.

- Daļiņu paraugu ņemšanas zonde PSP.

Zonde ir PTT priekšējā daļa, un:

- to uzstāda pavērstu pret plūsmu vietā, kur sašķidrināšanai izmantotais gaiss un izplūdes gāzes ir labi sajaukušās, t.i., uz sašķidrināšanas tuneļa DT centra līnijas sašķidrināšanas sistēmā aptuveni 10 tuneļa diametru leņķus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst sašķidrināšanas tunelī;
- tās iekšējais diametrs ir vismaz 12 mm;
- to var sasildīt ne vairāk kā līdz $325\text{ K } (52\text{ °C})$ sienas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrināšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadīšanas sašķidrināšanas tunelī nepārsniedz $325\text{ K } (52\text{ °C})$;
- to var izolēt.

1.2.2. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma (14. un 15. attēls)

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma vajadzīga, lai daļiņas savāktu uz daļiņu filtra. Pilnā paraugu ņemšanā ar daļēju plūsmas sašķidrināšanu, kas notiek, izfiltrējot pilnu sašķidrināto izplūdes gāzu paraugu, sašķidrināšanas sistēma (1.2.1.1. punkts, 7. un 11. attēls) parasti ir apvienota ar paraugu ņemšanas sistēmu. Daļējā paraugu ņemšanā ar parciālās plūsmas sašķidrināšanu vai pilnās plūsmas sašķidrināšanu, kas notiek, izfiltrējot tikai daļu no sašķidrinātajām izplūdes gāzēm, sašķidrināšanas sistēma (1.2.1.1. punkts un 4., 5., 6., 8., 9., 10. un 12. attēls; 1.2.1.2. punkts un 13. attēls) un paraugu ņemšanas sistēma parasti ir atsevišķas vienības.

Šajā direktīvā divkārsās sašķidrināšanas sistēmu DDS (15. attēls) pilnas plūsmas sašķidrināšanas sistēmā uzskata par 14. attēlā parādītās tipiskās daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas īpašu paveidu. Divkārsās sašķidrināšanas sistēma ietver visas svarīgākās daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas sastāvdaļas, tādas kā filtru turētāji un paraugu ņemšanas sūkņi, un papildus tajā ir daži sašķidrināšanas elementi, tādi kā sašķidrināšanai izmantotā gaisa pievads un otrās pakāpes sašķidrināšanas tunelis.

Lai novērstu regulēšanas kontūru ietekmi, ieteicams paraugu ņemšanas sūkni darbināt visā testa laikā. Ja izmanto viena filtra metodi, tad lieto apvada sistēmu, lai paraugu caur paraugu ņemšanas filtra izfiltrētu vēlamajā laikā. Līdz minimumam jāsamazina pārslēgšanas procedūras ietekme uz regulēšanas kontūriem.

Apraksts – 14. un 15. attēls

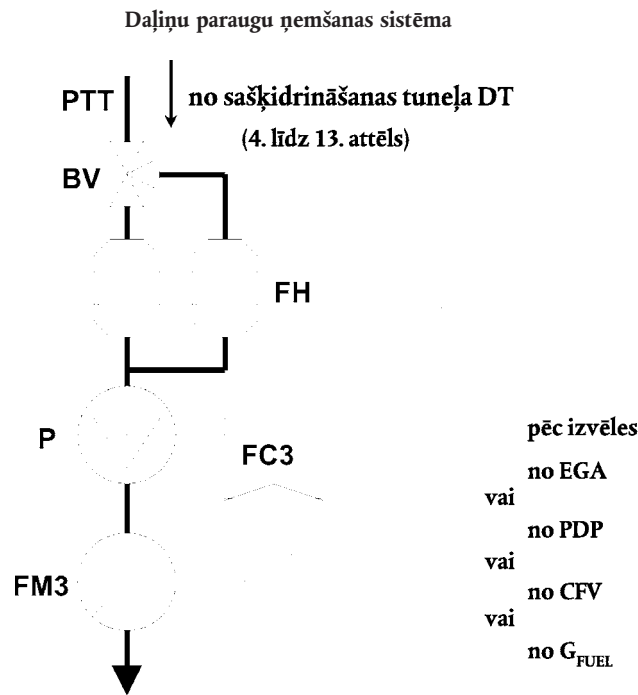
- Daļiņu paraugu ņemšanas zonde PSP (14. un 15. attēls).

Attēlos redzamā daļiņu paraugu ņemšanas zonde ir daļiņu pārvades caurules PTT priekšējā daļa.

Šī zonde:

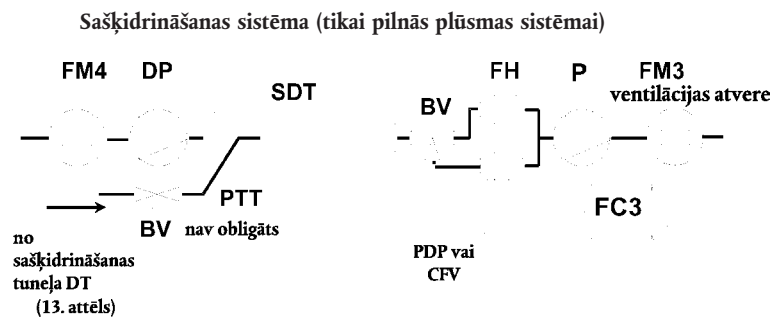
- jāuzstāda pavērsta pret plūsmu vietā, kur sašķidrināšanai izmantotais gaiss un izplūdes gāzes ir labi sajaukušās, t.i., uz sašķidrināšanas tuneļa DT centra līnijas sašķidrināšanas sistēmās (1.2.1. punkts) aptuveni 10 tuneļa diametru leņķus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst sašķidrināšanas tunelī;
- tās iekšējam diametram jābūt vismaz 12 mm;
- to var sasildīt ne vairāk kā līdz $325\text{ K } (52\text{ °C})$ sienas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrināšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadīšanas sašķidrināšanas tunelī nepārsniedz $325\text{ K } (52\text{ °C})$;
- to var izolēt.

14. attēls



Sašķidrinātu izplūdes gāzu paraugu ņem no parciālās plūsmas sašķidrināšanas tuneļa DT vai no pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas, izmantojot daļiņu paraugu ņemšanas zondi PSP un daļiņu pārvades cauruli PTT, kā arī paraugu ņemšanas sūkni P. Paraugu laiž caur filtra turētāju(-iem) FH, kuros ir daļiņu paraugu ņemšanas filtri. Parauga plūsmas ātrumu regulē ar plūsmas regulatoru FC3. Ja lieto plūsmas elektronisko kompensatoru EFC (13. attēls), tad attiecībā uz FC3 par komandas signālu izmanto sašķidrināto izplūdes gāzu plūsmu.

15. attēls



Sašķidrināto izplūdes gāzu paraugu no pilnās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas sašķidrināšanas tuneļa DT caur daļiņu paraugu ņemšanas zondi PSP un daļiņu pārvades cauruli PTT novada otrās pakāpes sašķidrināšanas tunelī SDT, kur to vēlreiz atšķaida. Pēc tam paraugu laiž caur filtra turētāju(-iem) FH, kuros ir daļiņu paraugu ņemšanas filtri. Sašķidrināšanai izmantotās gaisa plūsmas ātrums parasti ir nemainīgs, bet parauga plūsmas ātrumu regulē ar plūsmas regulatoru FC3. Ja lieto plūsmas elektronisko kompensatoru EFC (13. attēls), tad attiecībā uz FC3 par komandas signālu izmanto sašķidrināto izplūdes gāzu kopējo plūsmu.

- Daļiņu pārvades caurule PTT (14. un 15. attēls).

Daļiņu pārvades caurules garums nedrīkst pārsniegt 1 020 mm, un tai jābūt pēc iespējas īsakai.

Minētais izmērs ir spēkā attiecībā uz:

- parciālās plūsmas sašķidrināšanu daļiņu paraugu ņemšanā un pilnās plūsmas vienkāršās sašķidrināšanas sistēmu no zondes gala līdz filtra turētājam;
- parciālās plūsmas sašķidrināšanu pilnā paraugu ņemšanā no sašķidrināšanas tuneļa gala līdz filtra turētājam;
- pilnās plūsmas divkāršās sašķidrināšanas sistēmu no zondes gala līdz otrās pakāpes sašķidrināšanas tunelim.

Pārvades cauruli:

- var sasildīt ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrināšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadīšanas sašķidrināšanas tunelī nepārsniedz 325 K (52 °C);
- var izolēt.

- Otrās pakāpes sašķidrināšanas tunelis SDT (15. attēls).

Otrās pakāpes sašķidrināšanas tunelim jābūt ar diametru vismaz 75 mm un pietiekami garam, lai divkārt sašķidrināta parauga atrašanās laiks tajā būtu vismaz 0,25 sekundes. Galvenā filtra turētājam FH jāatrodas ne tālāk kā 300 mm no SDT izejas.

Otrās pakāpes sašķidrināšanas tuneli:

- var sasildīt ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrināšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra pirms izplūdes gāzu ievadīšanas sašķidrināšanas tunelī nepārsniedz 325 K (52 °C);
- var izolēt.

- Filtra turētājs(-i) FH (14. un 15. attēls).

Galvenajā un papildu filtrā var izmantot vienu vai vairākus filtra apvalkus. Jāizpilda III pielikuma 1. papildinājuma 1.5.1.3. punkta prasības.

Filtra turētāju(-us):

- var sasildīt ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, sildot tieši vai iepriekš sasildot sašķidrināšanai izmantoto gaisu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C);
- var izolēt.

- Paraugu ņemšanas sūkņi P (14. un 15. attēls).

Daļiņu paraugu ņemšanas sūkņi novieto pietiekami tālu no tuneļa tā, lai iekļūstošo gāzu temperatūra būtu nemainīga (± 3 K), ja vien plūsmu neregulē ar FC3.

- Sašķidrināšanai izmantotā gaisa sūkņi DP (15. attēls) (tikai pilnās plūsmas divkāršajā sašķidrināšanā).

Sašķidrināšanai izmantotā gaisa sūkņi novieto tā, lai otrās pakāpes sašķidrināšanā izmantoto gaisu pievadītu 298 K (25 °C) ± 5 K temperatūrā.

- Plūsmas regulators FC3 (14. un 15. attēls).

Ja nav pieejami citi līdzekļi, plūsmas regulatoru izmanto, lai kompensētu daļiņu parauga plūsmas ātruma izmaiņas, kas parauga ceļā rodas temperatūras un pretspiediena maiņu dēļ. Plūsmas regulators ir vajadzīgs tad, ja izmanto plūsmas elektronisko kompensatoru EFC (13. attēls).

- Plūsmas mērierīce FM3 (14. un 15. attēls) (daļiņu parauga plūsma).

Gāzes skaitītāju vai plūsmas mērinstrumentu novieto pietiekami tālu no paraugu ņemšanas sūkņa un tā, lai iekļūstošo gāzu temperatūra paliktu nemainīga (± 3 K), ja vien plūsmu neregulē ar FC3.

- Plūsmas mērierīce FM4 (15. attēls) (sašķidrināšanai izmantotajam gaisam, tikai pilnās plūsmas divkārsajā sašķidrināšanā).

Gāzes skaitītāju vai plūsmas mērinstrumentu novieto tā, lai iekļūstošo gāzu temperatūra paliktu 298 K (25 °C) ± 5 K robežās.

- Lodvārsts BV (nav obligāts).

Lodvārsta diametram jābūt ne mazākam par paraugu ņemšanas caurules iekšējo diametru, un tā pārslēgšanas laikam jābūt mazākam par 0,5 sekundēm.

Piezīme: Ja apkārtējā temperatūra PSP, PTT, SDT un FH tuvumā ir mazāka nekā 239 K (20 °C), jāveic piesardzības pasākumi, lai novērstu daļiņu zudumus uz aukstajām šo sastāvdaļu sienām. Tādēļ ieteicams minētās sastāvdaļas sildīt un/vai izolēt attiecīgajos aprakstos norādītajās temperatūras robežās. Tāpat ieteicams, lai filtra virsmas temperatūra paraugu ņemšanas laikā nebūtu zemāka kā 293 K (20 °C).

Ja dzinēja slodzes ir lielas, iepriekš minētās sastāvdaļas var dzesēt ar neagresīviem līdzekļiem, tādiem kā cirkulācijas ventilators, taču tad dzesējošās vides temperatūra nedrīkst būt zemāka kā 293 K (20 °C).

(¹) Minētajā 4. līdz 12. attēlā parādīti daudzi parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas veidi, ko parasti var izmantot visurgājējas tehnikas dzinēja testos stacionārā fāzē (NRSC testi). Tomēr, ievērojot ļoti stingrās prasības attiecībā uz pārejas fāzē veicamajiem testiem, visurgājējas tehnikas dzinēja testos pārejas fāzē (NRTC testi) drīkst izmantot tikai tās parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas (4. līdz 12. attēls), kas atbilst III pielikuma 1. papildinājuma 2.4. punktā "Parciālās plūsmas sašķidrināšanas sistēmas specifikācijas" norādītajām prasībām."

III PIELIKUMS

"XIII pielikums

NOTEIKUMI PAR DZINĒJIEM, KO LAIŽ TIRGŪ SASKAŅĀ AR "ELASTĪGUMA SISTĒMU"

Pēc pamatiekārtu ražotāja lūguma un ar apstiprinātājas iestādes atļauju dzinēju ražotājs drīkst laika periodā starp diviem secīgiem robežvērtību piemērošanas posmiem laist tirgū ierobežotu skaitu dzinēju, kas atbilst tikai iepriekšējam posmam noteiktajām emisijas robežvērtībām, un to dara saskaņā ar šādiem noteikumiem.

1. DZINĒJU RAŽOTĀJA UN PAMATIEKĀRTU RAŽOTĀJA (OEM) RĪCĪBA

- 1.1. OEM, kas vēlas izmantot elastīguma sistēmu, apstiprinātājai iestādei pieprasa atļauju emisijas robežvērtību piemērošanas divu posmu starplaikā iepirkt no dzinēju piegādātājiem 1.2. un 1.3. punktā uzskaitīto skaitu dzinēju, kuri neatbilst spēkā esošajām emisijas robežvērtībām, bet ir apstiprināti attiecībā uz nesenāko iepriekšējo emisijas robežvērtību piemērošanas posmu.
- 1.2. To dzinēju skaits, ko laiž tirgū saskaņā ar elastīguma sistēmu, katrā no dzinēju kategorijām nepārsniedz 20 % no to iekārtu daudzuma, kuras OEM ir pārdevis vienā gadā un kurās uzstādīti attiecīgās kategorijas dzinēji (aprēķina kā vidējo aritmētisko no iepriekšējos piecos gados ES tirgū pārdotās produkcijas daudzuma). Ja OEM iekārtas ES tirgū ir realizējis īsāku laiku nekā piecus gadus, tad vidējo aritmētisko aprēķina, pamatojoties uz faktisko laika posmu, kurā OEM ir realizējis iekārtas ES tirgū.
- 1.3. Neobligāta alternatīva 1.2. punktam ir tāda, ka OEM savu dzinēju piegādātāju vārdā var pieprasīt atļauju noteiktu skaitu dzinēju laist tirgū saskaņā ar elastīguma sistēmu. Dzinēju skaits katrā no dzinēju kategorijām nedrīkst pārsniegt turpmāk minēto:

Dzinēja kategorija	Dzinēju skaits
19 – 37 kW	200
37 – 75 kW	150
75 – 130 kW	100
130 – 560 kW	50

- 1.4. Iesniegumā apstiprinātājai iestādei OEM iekļauj šādu informāciju:
- paraugs etiķetei, kas jāpiestiprina katrai tādas visurgājējas tehnikas vienībai, kurā tiks uzstādīts dzinējs, kas tirgū laists saskaņā ar elastīguma sistēmu. Uz etiķetes jābūt šādam tekstam – "IEKĀRTA Nr. ... (kārtas numurs) NO ... (kopējais iekārtu skaits attiecīgajā jaudas diapazonā) AR DZINĒJU Nr. ..., KAS ATBILST TIPA APSTIPRINĀJUMAM (Direktīva 97/68/EK) Nr. ...";
 - paraugs papildu etiķetei, kura jāpiestiprina dzinējam un uz kuras jābūt šā pielikuma 2.2. punktā minētajam tekstam.
- 1.5. Par elastīguma sistēmas izmantošanu OEM paziņo apstiprinātājām iestādēm katrā dalībvalstī.
- 1.6. OEM sniedz apstiprinātājai iestādei visu informāciju, kas ir saistīta ar elastīguma sistēmas īstenošanu un ko apstiprinātāja iestāde var pieprasīt lēmuma pieņemšanas sakarā.
- 1.7. Reizi sešos mēnešos OEM ziņo apstiprinātājām iestādēm katrā dalībvalstī par tā izmantotajiem elastīguma sistēmām. Ziņojumā iekļauj apkopotus datus par to dzinēju un tās visurgājējas tehnikas vienību skaitu, kas tirgū laista saskaņā ar elastīguma sistēmu, kā arī dzinēju un visurgājējas tehnikas sērijas numurus un dalībvalstis, kurās attiecīgā visurgājēja tehnika ir laista tirgū. Šo procedūru ievēro tik ilgi, kamēr turpinās elastīguma sistēmas piemērošana.

2. DZINĒJU RAŽOTĀJA RĪCĪBA
 - 2.1. Dzinēju ražotājs drīkst laist tirgū dzinējus saskaņā ar elastīguma sistēmu, kas apstiprināta atbilstīgi šā pielikuma 1. punktam.
 - 2.2. Dzinēju ražotājam uz minētajiem dzinējiem jāizvieto šāds marķējums – “Dzinējs laists tirgū saskaņā ar elastīguma sistēmu”.
 3. APSTIPRINĀTĀJAS IESTĀDES RĪCĪBA
 - 3.1. Apstiprinātāja iestāde izvērtē elastīguma sistēmas piemērošanas pieprasījuma saturu un pievienotos dokumentus. Attiecīgi tā informē OEM par lēmumu atļaut vai neatļaut elastīguma sistēmas piemērošanu.”
-

IV PIELIKUMS

Pievieno šādus pielikumus:

"XIV pielikums

RKCK, I posms (1)

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PT (g/kWh)
$37 \leq P_N < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$P \geq 130$	5,0	1,3	$n \geq 2\ 800$ apgr./min = 9,2 $500 \leq n < 2\ 800$ apgr./min = $45 \times n^{(-0,2)}$	0,54

XV pielikums

RKCK, II posms (2)

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PT (g/kWh)
$18 \leq P_N < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8
$37 \leq P_N < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$130 \leq P_N < 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$P_N \geq 560$	3,5	1,0	$n \geq 3\ 150$ min ⁻¹ = 6,0 $343 \leq n < 3\ 150$ min ⁻¹ = $45 \times n^{(-0,2)} - 3$ $n < 343$ min ⁻¹ = 11,0	0,2

(1) RKCK 19. protokols, Reinas Kuģniecības centrālās komisijas 2000. gada 11. maija rezolūcija.

(2) RKCK 21. protokols, Reinas Kuģniecības centrālās komisijas 2001. gada 31. maija rezolūcija."