

31999L0096

16.2.2000.

EIROPAS KOPIENU OFICIĀLAIS VĒSTNESIS

L 44/1

EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA

(1999. gada 13. decembris)

par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz pasākumiem, kas jāveic, lai samazinātu gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju no kompresijaizdedzes motoriem, kuri paredzēti transportlīdzekļiem, un gāzveida piesārņotāju emisiju no dzirksteļizdedzes motoriem, ko darbina ar dabasgāzi vai sašķidrinātu naftas gāzi un kas paredzēti transportlīdzekļiem, un par grozījumiem Padomes Direktīvā 88/77/EEK

1999/96/EK EIROPAS PARLAMENTS UN EIROPAS SAVIENĪBAS PADOME,

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

ņemot vērā Komisijas priekšlikumus ⁽¹⁾,

ņemot vērā Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinumu ⁽²⁾,

saskaņā ar Līguma 251. pantā noteikto procedūru ⁽³⁾,

(1) tā kā jāpieņem noteikumi saistībā ar iekšējo tirgu;

(2) tā kā Eiropas Kopienas pirmajā vides aizsardzības rīcības programmā ⁽⁴⁾, ko Padome apstiprināja 1973. gada 22. novembrī, ir aicinājums ņemt vērā jaunākos zinātnes sasniegumus tā atmosfēras piesārņojuma novēršanā, kurš rodas no gāzēm, kas izplūst no mehāniskajiem transportlīdzekļiem, un attiecīgi grozīt iepriekš pieņemtās direktīvas; tā kā piektajā rīcības programmā, ko kopumā Padome apstiprināja ar 1993. gada 1. februāra rezolūciju ⁽⁵⁾, ir paredzēts veikt papildu pūles, lai būtiski samazinātu to pašreizējo piesārņotāju emisiju, kuras izplūst no mehāniskajiem transportlīdzekļiem;

(3) tā kā ir atzīts, ka transporta attīstība Kopienā ir radījusi būtiskus apdraudējumus videi; tā kā vairākos oficiālos satiksmes blīvuma aprēķinos iegūtie skaitļi ir bijuši mazāki par faktiskajiem; tā kā tāpēc attiecībā uz visiem mehāniskajiem transportlīdzekļiem jānoteic stingri emisijas standarti;

(4) tā kā ar Direktīvu 88/77/EEK ⁽⁶⁾ noteica robežvērtības oglekļa oksīda, nesadedušo ogļūdeņražu un slāpekļa oksīdu emisijai no dīzeļmotoriem, kas paredzēti lietošanai mehāniskajos transportlīdzekļos, pamatojoties uz testa procedūru, kura paredzēta, lai noteiktu, vai attiecīgie transportlīdzekļi ir tādā braukšanas kārtībā, kāda paredzēta Eiropā; tā kā šo direktīvu pirmo reizi ar Direktīvu 91/542/EEK ⁽⁷⁾ grozīja divās kārtās, pirmā kārtā (1992./1993.) sakrita ar Eiropas emisijas standartu vieglajiem automobiļiem ieviešanas datumiem; tā kā otrajā kārtā (1995./1996.) noteica Eiropas automobiļu rūpniecības ilgtermiņa virzību, nosakot robežvērtības, pamatojoties uz tobrīd vēl izstrādē esošu tehnoloģiju efektivitāti un piešķirot nozarei laiku šo tehnoloģiju pilnveidei; tā kā Direktīvā 96/1/EK ⁽⁸⁾ ir prasība, ka maziem dīzeļmotoriem, kuru darba tilpums ir mazāks par 0,7 dm³ un nominālais apgriezīgu skaits pārsniedz 3 000 min⁻¹, makrodaļiņu emisijas robežvērtību nosaka ar Direktīvu 91/542/EEK, kas ieviesta 1999. gadā; tā kā tehniski tomēr ir lietderīgi saglabāt atlaidi makrodaļiņu emisijai no maziem dīzeļmotoriem ar lielu apgriezīgu skaitu, kuru darba tilpums ir mazāks par 0,75 dm³ un kuru nominālais apgriezīgu skaits pārsniedz 3 000 min⁻¹, bet šo atlaidi atcelt 2005. gadā;

(5) tā kā saskaņā ar Direktīvas 91/542/EEK 5. panta 3. punktu Komisijai līdz 1996. gada beigām bija jāziņo Padomei par

⁽¹⁾ OV C 173, 8.6.1999., 1. lpp. un OV C 43, 17.2.1999., 25. lpp.

⁽²⁾ OV C 407, 28.12.1998., 27. lpp.

⁽³⁾ Eiropas Parlamenta 1998. gada 21. oktobra atzinums (OV C 341, 9.11.1998., 74. lpp.), Padomes 1999. gada 22. aprīļa kopējā nostāja (OV C 296, 15.10.1999., 1. lpp.) un Eiropas Parlamenta 1999. gada 16. novembra lēmums (Oficiālajā Vēstnesī vēl nav publicēts).

⁽⁴⁾ OV C 112, 20.12.1973., 1. lpp.

⁽⁵⁾ OV C 138, 17.5.1993., 1. lpp.

⁽⁶⁾ OV L 36, 9.2.1988., 33. lpp.

⁽⁷⁾ OV L 295, 25.10.1991., 1. lpp.

⁽⁸⁾ OV L 40, 17.2.1996., 1. lpp.

robežvērtību pārskatīšanas gaitu attiecībā uz apvienoto piesārņojošo emisiju, pēc vajadzības pārskatot testa procedūru; tā kā šādas pārskatītās robežas attiecībā uz tipa apstiprinājumiem nav piemērojamas līdz 1999. gada 1. oktobrim;

- (6) tā kā Komisija ir īstenojusi Eiropas gaisa kvalitātes, ceļu satiksmes emisijas, degvielu un motoru tehnoloģiju programmu (Autoeļļas programmu), lai izpildītu Direktīvas 94/12/EK⁽¹⁾ prasības; tā kā saskaņā ar Autoeļļas programmu izdarīts izmaksu lietderības pētījums liecina, ka jāturpina uzlabot dīzeļmotoru tehnoloģija lielas celtségas/kravnesības transportlīdzekļiem, lai 2010. gadā sasniegtu tādu gaisa kvalitāti, kāda aprakstīta Komisijas paziņojumā par Autoeļļas programmu;
- (7) tā kā to prasību pilnveide, kas Direktīvā 88/77/EEK attiecas uz jauniem dīzeļmotoriem, ir daļa Kopienas vispārējās stratēģijas, kas ietver arī to standartu pārskatīšanu, kuri attiecas uz vieglajiem saimnieciski izmantojamiem transportlīdzekļiem un vieglajiem automobiļiem no 2000. gada, motora degvielu uzlabošanu un precīzāku emisijas rādītāju vērtējumu ekspluatācijā esošiem transportlīdzekļiem;
- (8) tā kā Direktīva 88/77/EEK ir viena no atsevišķajām direktīvām saskaņā ar tipa apstiprināšanas procedūru, kas noteikta Padomes 1970. gada 6. februāra Direktīvā 70/156/EEK par to dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu, kuri attiecas uz mehānisko transportlīdzekļu un to piekabju tipa apstiprināšanu⁽²⁾; tā kā mērķi samazināt piesārņotāju emisiju no mehāniskajiem transportlīdzekļiem atsevišķas dalībvalstis nevar sasniegt pietiekoši, un to varētu sasniegt labāk, tuvinot tos dalībvalstu tiesību aktus, kas attiecas uz pasākumiem, kuri jāveic pret gaisa piesārņošanu, kuru izraisa mehāniskie transportlīdzekļi;
- (9) tā kā emisijas robežu samazinājumi, ko piemēro no 2000. gada, atbilst 30 % samazinājumam attiecībā uz oglekļa oksīda emisiju, Autoeļļas programmā ir noteikts, ka kopējās oglekļa dioksīda, NO_x un makrodaļiņu emisijas samazināšana ir būtisks pasākums, lai vidēji ilgā laikā sasniegtu apmierinošu gaisa kvalitāti; tā kā izplūdes dūmu dūmainības samazinājums par 30 % virs tā, kas izmērīts esošo tipu motoriem, un papildus Padomes Direktīvai 72/306/EEK⁽³⁾, dod iespēju samazināt makrodaļiņu

emisiju; tā kā papildus samazinot oglekļa oksīda, kopējās oglekļa dioksīda un NO_x emisijas 30 % robežu, ko piemēro no 2005. gada, un makrodaļiņu emisijas 80 % robežu, dod lielu ieguldījumu gaisa kvalitātes uzlabošanā vidēji ilgā termiņā; tā kā šajos samazinājumos ņem vērā to efektu, kas izpaužas emisijā jaunos testa ciklos, kuros labāk ievēroti ekspluatācijā esošu transportlīdzekļu braukšanas apstākļi; tā kā ar papildu NO_x robežu, ko piemēro no 2008. gada, šo piesārņotāju emisijas robežu samazina vēl pāri 43 %; tā kā vēlākais līdz 2002. gada beigām Komisijai jāizskata pieejamā tehnoloģija, lai obligāto NO_x standartu 2008. gadam apstiprinātu ziņojumā Eiropas Parlamentam un Padomei, pēc vajadzības pievienojot attiecīgus priekšlikumus;

- (10) tā kā ievieš pieļaujamās emisijas robežvērtības, kas piemērojamas transportlīdzekļiem, uz kuriem attiecas definējums "uzlaboti, videi mazāk kaitīgi transportlīdzekļi" (EEV);
- (11) tā kā lielas celtségas/kravnesības automobiļiem bortdiagnostika (OBD) nav pilnībā izstrādāta, bet jāievieš no 2005. gada, lai transportlīdzekļos var ātri atklāt emisijai nozīmīgu detaļu un sistēmu defektus un attiecīgi, uzlabojot apskati un apkopi, ievērojami uzlabot sākotnējo emisijas rādītāju uzturēšanu ekspluatācijā esošiem transportlīdzekļiem; tā kā īpašas prasības attiecībā uz jaunu lielai slodzei paredzētu motoru kalpošanas ilgumu un uz ekspluatācijā esošu lielas celtségas/kravnesības transportlīdzekļu atbilstības testēšana jāievieš no 2005. gada;
- (12) tā kā ievieš jaunus tipa apstiprināšanas testa ciklus, kas attiecas uz gāzveida un daļiņveida emisiju un dūmainību un kas dod iespēju reprezentatīvāk novērtēt dīzeļmotoru emisijas rādītāju tādos testa apstākļos, kuri vairāk līdzinās apstākļiem, kādos transportlīdzekļus ekspluatē; tā kā attiecībā uz standarta dīzeļmotoriem un dīzeļmotoriem, kas aprīkoti ar oksidācijas katalizatoriem, ievieš jaunu kombinēto (divu ciklu) testa procedūru; tā kā attiecībā uz motoriem, ko darbina ar gāzi, un papildus attiecībā uz dīzeļmotoriem, kuri aprīkoti ar progresīvām emisijas kontroles sistēmām, ievieš jaunu kombinēto (divu ciklu) testa procedūru; tā kā no 2005. gada visi dīzeļmotori jāpārbauda abos testa ciklos; tā kā Komisija sarunās kontrolē virzību uz pasaules mērogā saskaņotu testa procedūru;
- (13) tā kā dalībvalstīm jāļauj, izmantojot nodokļu atvieglojumus, paaugstināt to transportlīdzekļu laišanu tirgū, kas atbilst Kopienas līmenī pieņemtajām prasībām, un šādiem atvieglojumiem jāatbilst Līguma noteikumiem un dažiem nosacījumiem, kuri paredzēti, lai novērstu iekšējā tirgus traucējumus; tā kā šī direktīva neskar dalībvalstu tiesību piesārņotāju un citu vielu emisiju iekļaut mehānisko transportlīdzekļu ceļu satiksmes nodokļu aprēķina bāzē;

⁽¹⁾ OV L 100, 19.4.1994., 42. lpp.

⁽²⁾ OV L 42, 23.2.1970., 1. lpp. Direktīvā jaunākie grozījumi izdarīti ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 98/91/EK (OV L 11, 16.1.1999., 25. lpp.).

⁽³⁾ OV L 190, 20.8.1972., 1. lpp. Direktīva, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/20/EK (OV L 125, 16.5.1997., 21. lpp.).

(14) tā kā to Kopienas tiesību aktu izstrādē, kas attiecas uz emisiju no mehāniskajiem transportlīdzekļiem, jāņem vērā pašreiz notiekošās makrodaļiņu parametru izpētes rezultāti;

(15) tā kā līdz 2000. gada 31. decembrim Komisija ziņo par lielas celtpējas/kravnesības dīzeļmotora transportlīdzekļu emisijas kontroles ierīču izstrādi un atbilstību degvielas kvalitātei, par vajadzību palielināt makrodaļiņu mērījumu un paraugu ņemšanas precizitāti un reproducējamību un par pasaules mērogā saskaņota testa cikla izstrādi;

(16) tā kā attiecīgi jāgroza Direktīva 88/77/EEK,

IR PIENĒMUŠI ŠO DIREKTĪVU.

1. pants

Direktīvu 88/77/EEK groza šādi:

1. Virsrakstu aizstāj ar šādu:

“Padomes Direktīva 88/77/EEK (1987. gada 3. decembris) par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz pasākumiem, kas jāveic, lai samazinātu gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju no kompresijaizdedzes motoriem, kuri paredzēti transportlīdzekļiem, un gāzveida piesārņotāju emisiju no dzirksteļaiždedzes motoriem, ko darbina ar dabasgāzi vai sašķīdrinātu naftas gāzi un kas paredzēti transportlīdzekļiem”.

2. Direktīvas 1. pantu aizstāj ar šādu pantu:

“1. pants

Šajā direktīvā:

— “transportlīdzeklis” ir jebkurš transportlīdzeklis, kas noteikts Direktīvas 70/156/EEK II pielikuma A iedaļā un ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, izņemot M₁ kategorijas transportlīdzekļus, kuru tehniski pieļaujamā pilnā masa ir 3,5 t vai mazāka,

— “kompresijaizdedzes vai gāzes motors” ir transportlīdzekļa vilces piedziņas avots, kam kā tehniski atsevišķai vienībai saskaņā ar Direktīvas 70/156/EEK 2. pantu var piešķirt tipa apstiprinājumu,

— “EEV” ir uzlabots, videi mazāk kaitīgs transportlīdzeklis, ko piedzen ar motoru, kurš atbilst pieļaujamām emisijas robežvērtībām, kas norādītas I pielikuma 6.2.1. iedaļā, tabulu C rindā.”

3. Direktīvas I līdz VIII pielikumu aizstāj ar I līdz VII pielikumu, kas ir šīs direktīvas pielikumā.

2. pants

1. No 2000. gada 1. jūlija neviena dalībvalsts, pamatojoties uz motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju un dūmu izmešu dūmainību, nedrīkst:

— atteikt piešķirt EK tipa apstiprinājumu vai izdot dokumentu, kas paredzēts Direktīvas 70/156/EEK 10. panta 1. punkta pēdējā ievilkumā, vai piešķirt dalībvalsts tipa apstiprinājumu tāda tipa transportlīdzekļiem, kurus piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru vai,

— aizliegt šādu jaunu transportlīdzekļu reģistrāciju, laišanu tirgū, nodošanu ekspluatācijā vai lietošanu, vai

— atteikt kāda tipa kompresijaizdedzes vai gāzes motoru EK tipa apstiprinājumu, vai

— aizliegt jaunu kompresijaizdedzes vai gāzes motoru pārdošanu vai lietošanu,

ja ir izpildītas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK pielikumu attiecīgās prasības, īpaši, ja motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība atbilst robežvērtībām, kuras noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu A vai B1, vai B2 rindā, vai robežvērtībām, kuras noteiktas C rindā.

2. No 2000. gada 1. oktobra dalībvalstis:

— nedrīkst piešķirt EK tipa apstiprinājumu vai izdot dokumentu, kas paredzēts Direktīvas 70/156/EEK 10. panta 1. punkta pēdējā ievilkumā, un

— atsaka valsts tipa apstiprinājumu

visu tipu kompresijaizdedzes vai gāzes motoriem un to tipu transportlīdzekļiem, ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, ja motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība neatbilst robežvērtībām, kuras noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu A rindā.

3. No 2001. gada 1. oktobra, izņemot attiecībā uz transportlīdzekļiem un motoriem, kas paredzēti eksportam uz trešām valstīm, un rezerves motoriem, kuri paredzēti ekspluatācijā esošiem transportlīdzekļiem, dalībvalstis:

- atbilstības sertifikātus, kas pievienoti jauniem transportlīdzekļiem vai jauniem motoriem, ievērojot Direktīvu 70/156/EEK, uzskata par nederīgiem minētās direktīvas 7. panta 1. punkta nozīmē, un
- aizliedz reģistrēt, pārdot, nodot ekspluatācijā vai lietot jaunus transportlīdzekļus, ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, un pārdot un lietot jaunus kompresijaizdedzes vai gāzes motorus,

ja motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība neatbilst robežvērtībām, kas noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu A rindā.

4. No 2005. gada 1. oktobra dalībvalstis:

- nedrīkst piešķirt EK tipa apstiprinājumu vai izdot dokumentu, kas paredzēts Direktīvas 70/156/EEK 10. panta 1. punkta pēdējā ievilkumā, un
- atsaka valsts tipa apstiprinājumu

kompresijaizdedzes vai gāzes motoru tipiem un to transportlīdzekļu tipiem, ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, ja motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība neatbilst robežvērtībām, kas noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu B1 rindā.

5. No 2006. gada 1. oktobra, izņemot attiecībā uz transportlīdzekļiem un motoriem, kas paredzēti eksportam uz trešām valstīm, un rezerves motoriem, kuri paredzēti ekspluatācijā esošiem transportlīdzekļiem, dalībvalstis:

- atbilstības sertifikātus, kas pievienoti jauniem transportlīdzekļiem vai jauniem motoriem, ievērojot Direktīvu 70/156/EEK, uzskata par nederīgiem minētās direktīvas 7. panta 1. punkta nozīmē, un
- aizliedz reģistrēt, pārdot, nodot ekspluatācijā vai lietot jaunus transportlīdzekļus, ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, un pārdot un lietot jaunus kompresijaizdedzes vai gāzes motorus,

ja gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība neatbilst robežvērtībām, kas noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu B1 rindā.

6. No 2008. gada 1. oktobra dalībvalstis:

- nedrīkst piešķirt EK tipa apstiprinājumu vai izdot dokumentu, kas paredzēts Direktīvas 70/156/EEK 10. panta 1. punkta pēdējā ievilkumā, un
- atsaka valsts tipa apstiprinājumu

kompresijaizdedzes vai gāzes motoru tipiem un to transportlīdzekļu tipiem, ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, ja gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība neatbilst robežvērtībām, kas noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu B2 rindā.

7. No 2009. gada 1. oktobra, izņemot attiecībā uz transportlīdzekļiem un motoriem, kas paredzēti eksportam uz trešām valstīm, un rezerves motoriem, kuri paredzēti ekspluatācijā esošiem transportlīdzekļiem, dalībvalstis:

- atbilstības sertifikātus, kas pievienoti jauniem transportlīdzekļiem vai jauniem motoriem, ievērojot Direktīvu 70/156/EEK, uzskata par nederīgiem minētās direktīvas 7. panta 1. punkta nozīmē, un
- aizliedz reģistrēt, pārdot, nodot ekspluatācijā vai lietot jaunus transportlīdzekļus, ko piedzen ar kompresijaizdedzes vai gāzes motoru, un pārdot un lietot jaunus kompresijaizdedzes vai gāzes motorus,

ja motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisija un dūmu dūmainība neatbilst robežvērtībām, kas noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu B2 rindā.

8. Saskaņā ar 1. punktu motoru, kas atbilst attiecīgajām prasībām ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK pielikumos un robežvērtībām, kuras noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu C rindā, uzskata par atbilstīgu 2. līdz 7. punkta prasībām.

3. pants

1. Dalībvalstis drīkst paredzēt nodokļu atvieglojumus tikai attiecībā uz tiem mehāniskajiem transportlīdzekļiem, kas atbilst ar šo direktīvu grozītajai Direktīvai 88/77/EEK. Šādiem atvieglojumiem jāatbilst Līguma noteikumiem un še turpmāk a) vai b) apakšpunktā izklāstītajiem nosacījumiem:

- a) tos piemēro visiem jaunajiem transportlīdzekļiem, ko piedāvā pārdošanai kādas dalībvalsts tirgū un kas jau iepriekš atbilst robežvērtībām, kuras noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu A rindā, un attiecīgi no 2000. gada 1. oktobra robežvērtībām, kas noteiktas minēto tabulu B1 un B2 rindā.

Tos izbeidz, kad jāsāk obligāti piemērot emisijas robežvērtības, kas minētas 2. panta 3. punktā, attiecībā uz jauniem transportlīdzekļiem, vai pirms dienas, kad sāk obligāti piemērot emisijas robežvērtības, kuras noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu B1 vai B2 rindā;

- b) tos piemēro visiem jaunajiem transportlīdzekļiem, ko piedāvā pārdošanai kādas dalībvalsts tirgū un kas atbilst pieļaujamām robežvērtībām, kuras noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu C rindā.

2. Attiecībā uz katru transportlīdzekļa tipu atsevišķi atvieglojumi nepārsniedz tās papildu izmaksas, ko rada tehniskie risinājumi, kurus ievieš, lai nodrošinātu atbilstību robežvērtībām, kas noteiktas ar šo direktīvu grozītās Direktīvas 88/77/EEK I pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu A, B1 vai B2 rindā vai C rindā, un to uzstādišanu transportlīdzeklī.

3. Par plāniem šajā pantā minēto nodokļu atvieglojumu ieviešanai vai izmaiņām laicīgi informē Komisiju, lai tā var iesniegt apsvērumus.

4. pants

No 2005. gada 1. oktobra jaunu tipu transportlīdzekļus un no 2006. gada 1. oktobra visu tipu transportlīdzekļus aprīko ar bort-diagnosticēšanas (OBD) sistēmu vai bort-mērīšanas (OBM) sistēmu, lai ekspluatācijas laikā kontrolētu izplūdes gāzu emisiju.

Komisija par šajā nolūkā pieņemamiem noteikumiem iesniedz priekšlikumus Eiropas Parlamentam un Padomei. Tajos iekļauj:

- neierobežotu un standartizētu pieeju OBD sistēmai apskates, diagnostikas, apkopes un remonta nolūkā,
- defektu kodu standartizāciju,
- rezerves daļu atbilstību, lai atvieglotu remontu, maiņu un ar OBD aprīkoto transportlīdzekļu apkopi.

5. pants

Attiecībā uz jauniem tipiem no 2005. gada 1. oktobra un uz visiem tipiem no 2006. gada 1. oktobra ar transportlīdzekļu un motoru tipa apstiprinājumiem vienlaikus apstiprina to, ka transportlīdzekļa vai motora standarta mūžā emisijas kontroles ierīces darbojas pareizi.

Komisija noskaidro atšķirības dažādu kategoriju lielas celtségas/kravnesības transportlīdzekļu standarta mūžā un apsver priekšlikumus par attiecīgām kalpošanas ilguma prasībām katrā kategorijā.

6. pants

Attiecībā uz jauniem tipiem no 2005. gada 1. oktobra un uz visiem tipiem no 2006. gada 1. oktobra ar transportlīdzekļu tipa apstiprinājumiem vienlaikus jāapstiprina tas, ka transportlīdzekļa standarta mūžā normālos lietošanas apstākļos emisijas kontroles ierīces darbojas pareizi (pareizi uzturētu un lietotu ekspluatācijā esošu transportlīdzekļu atbilstība).

Šis noteikums Komisijai jāapstiprina un jāpapildina saskaņā ar 7. pantu.

7. pants

Komisija Eiropas Parlamentam un Padomei iesniedz priekšlikumu, ar ko vēlākais 12 mēnešus pēc šīs direktīvas stāšanās spēkā vai līdz 2000. gada 31. decembrim atkarībā no tā, kurš no šiem datumiem ir agrākais, apstiprina vai papildina šo direktīvu.

Priekšlikumā ņem vērā:

- pārskatīšanas procedūru, kas izklāstīta Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 98/69/EK ⁽¹⁾ 3. pantā un Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 98/70/EK ⁽²⁾ 9. pantā,
- kompresijaizdedzes motora un gāzes motora emisijas kontroles tehnoloģijas attīstību, ieskaitot pēcapstrādes tehnoloģiju un ņemot vērā šīs tehnoloģijas un degvielas kvalitātes savstarpējo atkarību,
- vajadzību uzlabot no motoriņiem izplūstošo ļoti mazas koncentrācijas makrodaļiņu kārtējo mērījumu un paraugu ņemšanas procedūru precizitāti un atkārtojamību,

⁽¹⁾ OV L 350, 28.12.1998., 1. lpp.

⁽²⁾ OV L 350, 28.12.1998., 58. lpp.

— saskaņota testa cikla izstrādi tipa apstiprināšanas testiem pasaules mērogā,

un priekšlikumā iekļauj:

— noteikumus par OBD sistēmas ieviešanu lielas kravnesības transportlīdzekļiem no 2005. gada 1. oktobra, ievērojot šīs direktīvas 4. pantu, un, *mutatis mutandis*, Direktīvu 98/69/EK par izplūdes gāzu emisiju no vieglajiem automobiļiem un vieglajiem komerciālajiem transportlīdzekļiem,

— noteikumus par emisijas kontroles ierīču kalpošanas ilgumu, ko piemēro no 2005. gada 1. oktobra, ievērojot šīs direktīvas 5. pantu,

— noteikumus, kas vajadzīgi, lai nodrošinātu ekspluatācijā esošu transportlīdzekļu atbilstību transportlīdzekļu tipa apstiprināšanas procedūrā, kuru piemēro no 2005. gada 1. oktobra, ievērojot šīs direktīvas 6. pantu un ņemot vērā to testu specifiku, ko veic šo transportlīdzekļu motoriem, un speciālo informāciju, kuru iegūst no OBD sistēmām saskaņā ar izmaksu līdētību,

— attiecīgas robežas piesārņotājiem, ko pašreiz nereglamentē tāpēc, ka plaši ievieš jaunas alternatīvās degvielas.

Līdz 2001. gada 31. decembrim Komisija ziņo par to, kā virzās sarunas par pasaules mērogā saskaņotu testa ciklu.

Līdz 2002. gada 30. jūnijam Komisija iesniedz ziņojumu Eiropas Parlamentam un Padomei par prasībām OBMsistēmas darbībai. Pamatojoties uz ziņojumu, Komisija iesniedz priekšlikumu par noteikumiem, kam jāstājas spēkā vēlākais 2005. gada 1. janvārī, to skaitā tehniskajām specifikācijām un atbilstīgajiem pielikumiem, lai paredzētu tādu OBMsistēmu tipa apstiprināšanu, kuras nodrošina vismaz tādu pašu kontroles līmeni kā OBDsistēmas un kuras ir saderīgas ar tām.

Komisija vēlākais 2002. gada 31. decembrī izskata pieejamo tehnoloģiju, kas vajadzīga, lai obligāto NO_x standartu 2008. gadam apstiprinātu ziņojumā Eiropas Parlamentam un Padomei, pēc vajadzības pievienojot attiecīgus priekšlikumus.

8. pants

1. Dalībvalstīs stājas spēkā normatīvie un administratīvie akti, kas vajadzīgi, lai līdz 2000. gada 1. jūlijam izpildītu šīs direktīvas prasības. Dalībvalstis par to tūlīt informē Komisiju.

Kad dalībvalstis paredz šos pasākumus, tajos ietver atsauci uz šo direktīvu vai arī šādu atsauci pievieno to oficiālai publikācijai. Dalībvalstis nosaka paņēmienus, kā izdarīt šādas atsauces.

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

9. pants

Šī direktīva stājas spēkā dienā, kad to publicē Eiropas Kopienu Oficiālajā Vēstnesī.

10. pants

Šī direktīva ir adresēta dalībvalstīm.

Briselē, 1999. gada 13. decembrī

Eiropas Parlamenta vārdā —

priekšsēdētāja

N. FONTAINE

Padomes vārdā —

priekšsēdētājs

S. HASSI

PIELIKUMS

SATURS

	<i>Lappuse</i>
I. PIELIKUMS. PIEMĒROŠANAS JOMA, DEFINĪCIJAS UN SAĪSINĀJUMI, PIETEIKUMS EK TIPA APSTIPRINĀJUMAM, SPECIFIKĀCIJAS UN TESTI, UN RAŽOJUMU ATBILSTĪBA	278
1. Piemērošanas joma	278
2. Definīcijas un saīsinājumi	278
3. EK tipa apstiprinājuma pieteikums	284
4. EK tipa apstiprinājums	285
5. Motoru marķējumi	287
6. Specifikācijas un testi	289
7. Uzstādīšana transportlīdzeklim	291
8. Motoru saime	291
9. Ražojumu atbilstība	293
1. papildinājums. Procedūra ražojumu atbilstības testēšanai, ja standarta novirze ir apmierinoša	296
2. papildinājums. Procedūra ražojumu atbilstības testēšanai, ja standarta novirze ir neapmierinoša vai nav zināma	298
3. papildinājums. Procedūra ražojumu atbilstības testēšanai pēc izgatavotāja lūguma	300
II PIELIKUMS. INFORMĀCIJAS DOKUMENTS	302
1. papildinājums. (Standarta) motora galvenie parametri un informācija, kas attiecas uz testa norisi	303
1. Motora apraksts	303
2. Pasākumi gaisa piesārņojuma samazināšanai	304
3. Degvielas padeve	305
4. Vārstu iestatījums	308
5. Aizdedzes sistēma (tikai dzirksteļaiždedzes motoriem)	308
6. Aprīkojums, ko piedzen no motora	308
7. Papildu informācija par testa nosacījumiem	309
8. Motora darbība	310
2. papildinājums. Motoru saimes galvenie raksturlielumi	312
1. Kopējie parametri	312
2. Motoru saimes apraksts	312
3. papildinājums. Vienas motoru saimes motoru tipa galvenie raksturlielumi	314
1. Motora apraksts	314
2. Pasākumi gaisa piesārņojuma samazināšanai	315
3. Degvielas padeve	316
4. Vārstu iestatījums	319
5. Aizdedzes sistēma (tikai dzirksteļaiždedzes motoriem)	319
4. papildinājums. Ar motoru saistīto transportlīdzekļa daļu parametri	320

	<i>Lappuse</i>
III PIELIKUMS TESTA PROCEDŪRA	321
1. Ievads	321
2. Testa nosacījumi	322
1. papildinājums. ESC un ELR testu cikli	324
1. Motora un dinamometra iestatījumi	324
2. ESC tests	325
3. ELR tests	327
4. Gāzveida emisijas aprēķins	329
5. Daļiņveida emisijas aprēķins	332
6. Dūmu vērtību aprēķins	334
2. papildinājums. ETC testa cikls	336
1. Motora kartēšanas procedūra	336
2. Standarta testa cikls	336
3. Emisijas tests	337
4. Gāzveida emisijas aprēķins	341
5. Daļiņveida emisijas aprēķins (tikai dīzeļmotoriem).....	345
3. papildinājums. ETC motora dinamometra grafiks	347
4. papildinājums. Mērīšanas un paraugu ņemšanas procedūras	357
1. Ievads.	357
2. Dinamometru un testa nodalījumu aprīkojums	357
3. Gāzveida sastāvdaļu noteikšana	358
4. Makrodaļiņu noteikšana	360
5. Dūmu noteikšana	362
5. papildinājums. Kalibrēšanas procedūra	364
1. Analītisko ierīču kalibrēšana	364
2. CVS sistēmas kalibrēšana	370
3. Makrodaļiņu mērīšanas sistēmas kalibrēšana	372
4. Dūmu mērīšanas ierīces kalibrēšana	373
IV PIELIKUMS APSTIPRINĀJUMA TESTIEM UN RAŽOJUMU ATBILSTĪBAS VERIFICĒŠANAI NOTEIKTĀS STANDARTA DEGVIELAS TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS	374
1. Dīzeļdegviela	374
2. Dabasgāze (NG).....	375
3. Sašķīdinātā naftas gāze (LPG)	376
V PIELIKUMS ANALĪZES UN PARAUGU ŅEMŠANAS SISTĒMAS	377
1. Gāzveida emisijas noteikšana	377
2. Izplūdes gāzu atšķaidīšana un makrodaļiņu noteikšana.....	384
3. Dūmu noteikšana	399
VI PIELIKUMS EK TIPA APSTIPRINĀJUMA SERTIFIKĀTS	403
VII PIELIKUMS APRĒĶINĀŠANAS PROCEDŪRAS PIEMĒRS	405

ATTĒLU RĀDĪTĀJS

	Lappuse
1. attēls	Testa ciklu speciālās definīcijas 280
2. attēls	Ražojumu atbilstības testēšanas shēma 295
3. attēls	ELR testa secība 328
4. attēls	NO _x kontroles punktu interpolēšana 331
5. attēls	ETC dinamometra grafiks 356
6. attēls	NO _x pārveidotāja efektivitātes testa ierīces shēma 367
7. attēls	Neapstrādātās izplūdes gāzu analīzes sistēmas plūsmas grafiks CO, CO ₂ , NO _x , HC (tikai ESC)..... 377
8. attēls	Atšķaidītās izplūdes gāzu analīzes sistēmas plūsmas shēma CO, CO ₂ , NO _x , HC (ETC , optimāls ESC) 378
9. attēls	Plūsmas shēma metāna analīzei (GC metode) 381
10. attēls	Plūsmas shēma metāna analīzei ar gāzu, izņemot metānu, nošķirēju (NMC) 383
11. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar izokinētisko zondi un dalītu paraugu ņemšanu (SB regulēšanu) 385
12. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar izokinētisko zondi un dalītu paraugu ņemšanu (PB regulēšanu) 385
13. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar CO ₂ vai NO _x koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu 386
14. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar CO ₂ koncentrācijas mērīšanu, oglekļa bilanci un pilnu paraugu ņemšanu 386
15. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar vienu Venturi cauruli, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu 387
16. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar sapārotām Venturi caurulēm vai divām/sapārotām diafragmām, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu..... 388
17. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar dalīšanu pa vairākām caurulēm, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu 389
18. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar plūsmas kontroli un pilnu paraugu ņemšanu 390
19. attēls	Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar plūsmas kontroli un dalītu paraugu ņemšanu 390
20. attēls	Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma 394
21. attēls	Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēma 397
22. attēls	Divkārsās atšķaidīšanas sistēma (tikai pilnas plūsmas sistēmā) 397
23. attēls	Pilnas plūsmas dūmmērs 400
24. attēls	Daļējas plūsmas dūmmērs 401

TABULU RĀDĪTĀJS

1. tabula	Robežvērtības ESC un ELR testos 290
2. tabula	Robežvērtības ETC testā 290
3. tabula	Labvēlīgā un nelabvēlīgā lēmuma skaitļi 1. papildinājuma paraugu ņemšanas plānā..... 297
4. tabula	Labvēlīgā un nelabvēlīgā lēmuma skaitļi 2. papildinājuma paraugu ņemšanas plānā..... 299
5. tabula	Labvēlīgā un nelabvēlīgā lēmuma skaitļi 3. papildinājuma paraugu ņemšanas plānā..... 301
6. tabula	Regresijas taisnes pielāgšana 340
7. tabula	Atļautie punktu svītrojumi no regresijas analīzes 341
8. tabula	Mērierīču precizitāte 357
9. tabula	Ieteicamā filtra slodze 361

I PIELIKUMS

PIEMĒROŠANAS JOMA, DEFINĪCIJAS UN SAĪSINĀJUMI, PIETEIKUMS EK TIPA APSTIPRINĀJUMAM, SPECIFIKĀCIJAS UN TESTI, UN RAŽOJUMU ATBILSTĪBA

1. PIEMĒROŠANAS JOMA

Šī direktīva attiecas uz gāzveida un daļiņveida piesārņotājiem no transportlīdzekļiem, kas aprīkoti ar kompresijaizdedzes motoru, un gāzveida piesārņotājiem no visiem transportlīdzekļiem, kuri aprīkoti ar dzirksteļizdedzes motoru, ko darbina ar dabasgāzi vai sašķidrinātu naftas gāzi, un uz kompresijaizdedzes un dzirksteļizdedzes motoriem, kuri norādīti 1. pantā, izņemot tos N_1 , N_2 un M_2 kategorijas transportlīdzekļus, kam tipa apstiprinājums piešķirts saskaņā ar Padomes Direktīvu 70/220/EEK ⁽¹⁾, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Komisijas Direktīvu 98/77/EK ⁽²⁾.

2. DEFINĪCIJAS UN SAĪSINĀJUMI

Šajā direktīvā:

- 2.1. “*Testa cikls*” ir testēšanas stadiju secība, kur katrā stadijā motoram jādarbojas ar noteiktiem apgriezieniem un griezes momentu vienmērīgas darbības režīmā (ESC tests) vai pārejas ekspluatācijas apstākļos (ETC, ELR tests);
- 2.2. “*Motoru (motoru saimes) apstiprinājums*” ir motoru tipa (motoru saimes) apstiprinājums, kas attiecas uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju;
- 2.3. “*Dīzeļmotors*” ir motors, kas darbojas pēc kompresijaizdedzes principa;
- “*Gāzes motors*” ir motors, ko darbina ar dabasgāzi (NG) vai sašķidrinātu naftas gāzi (LPG);
- 2.4. “*Motoru tips*” ir tādu motoru kategorija, kas neatšķiras pēc tādiem būtiskiem rādītājiem kā šās direktīvas II pielikumā noteiktie motora parametri;
- 2.5. “*Motoru saime*” ir izgatavotāju noteikta tādu motoru grupa, kam pēc šās direktīvas II pielikuma 2. papildinājumā noteiktās konstrukcijas ir līdzīgi izplūdes gāzu emisijas parametri; visiem vienas saimes motoriem jāatbilst piemērojamām emisijas robežvērtībām;
- 2.6. “*Standarta motors*” ir motors, kas no motoru saimes atlasīts tā, ka tā emisijas parametri ir raksturīgi visiem attiecīgās saimes motoriem;
- 2.7. “*Gāzveida piesārņotāji*” ir oglekļa oksīds, ogļūdeņraži (pieņemot $CH_{1,85}$ attiecību dīzeļmotoriem, $CH_{2,525}$ LPG motoriem un $CH_{2,93}$ NG motoriem (NMHC)), metāns (pieņemot attiecību CH_4 NGmotoriem) un slāpekļa oksīdi, pēdējos izsakot kā slāpekļa dioksīda (NO_2) ekvivalentu;
- “*Daļiņveida piesārņotāji*” ir jebkura viela, kas sakrājas norādītā filtrējošajā vidē pēc izplūdes gāzu atšķaidīšanas ar tīru filtrētu gaisu tā, ka temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C);
- 2.8. “*Dūmi*” ir dīzeļmotora izplūdes plūsmā suspendētas daļiņas, kas absorbē, atstaro vai lauž gaismu;

⁽¹⁾ OV L 76, 6.4.1970., 1. lpp.

⁽²⁾ OV L 286, 23.10.1998., 1. lpp.

- 2.9. "Lietderīgā jauda" ir EK kW izteikta jauda, ko testēšanas standā iegūst kloķvārpstas galā, vai tās ekvivalents, kuru mēra saskaņā ar EK jaudas mērīšanas metodi, kura izklāstīta Komisijas Direktīvā 80/1269/EEK⁽¹⁾, kur jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/21/EK;⁽²⁾
- 2.10. "Deklarētā maksimālā jauda ($P_{maks.}$)" ir EK kW izteikta maksimālā jauda (lietderīgā jauda), ko izgatavotājs deklarējis tipa apstiprinājuma pieteikumā;
- 2.11. "Procentuālā slodze" ir iegūstamā maksimālā griezes momenta attiecība pret motora apgriezīgu skaitu;
- 2.12. "ESCtests" ir testa cikls, kurā saskaņā ar šā pielikuma 6.2. iedaļu piemēro 13 režīmus ar vienmērīgiem motora apgriezieniem;
- 2.13. "ELRtests" ir testa cikls, kurā saskaņā ar šā pielikuma 6.2. iedaļu nemainīgiem motora apgriezieniem secīgi piemēro slodzes pakāpes;
- 2.14. "ETCtests" ir testa cikls, kurā saskaņā ar šā pielikuma 6.2. iedaļu piemēro 1 800vienas sekundes pārejas ekspluatācijas režīmus;
- 2.15. "Motora ekspluatācijas apgriezienu diapazons" ir motora apgriezienu skaita diapazons, ko visbiežāk izmanto, motoru ekspluatējot, un kas saskaņā ar šīs direktīvas III pielikumu ir starp mazo apgriezienu skaitu un lielo apgriezienu skaitu;
- 2.16. "Mazie apgriezieni (n_{lo})" ir motora mazākais apgriezienu skaits, kas dod 50 % deklarētās maksimālās jaudas;
- 2.17. "Lielie apgriezieni (n_{hi})" ir motora lielākais apgriezienu skaits, kas dod 70 % deklarētās maksimālās jaudas;
- 2.18. "Motora A, B un C apgriezieni" ir testa apgriezienu skaits motora ekspluatācijas apgriezienu diapazonā, kas jāizmanto ESC un ELR testā, kurš izklāstīts šīs direktīvas III pielikuma 1. papildinājumā;
- 2.19. "Kontroles diapazons" ir diapazons starp motora A un C apgriezieniem un starp 25 — 100 procentu slodzi;
- 2.20. "Nominālie apgriezieni (n_{ref})" ir 100 procenti to apgriezienu vērtības, kas jāizmanto, lai denormalizētu relatīvās apgriezienu vērtības, kas iegūtas ETC testā, kā izklāstīts šīs direktīvas III pielikuma 2. papildinājumā;
- 2.21. "Dūmmērs" ir ierīce, kas paredzēta dūmu daļiņu radītas dūmainības mērīšanai pēc gaismas dzēšanas principa;
- 2.22. "NGgāzu grupa" ir H vai L grupa saskaņā ar 1993. gada novembra Eiropas standartu EN 437;
- 2.23. "Pašregulācija" ir jebkura motora funkcija, kas dod iespēju uzturēt nemainīgu gaisa/degvielas attiecību;
- 2.24. "Atkārtota kalibrēšana" ir NGmotora regulēšana, lai tādu pašu darbību (jaudu, degvielas patēriņu) nodrošinātu ar citas grupas dabasgāzi;
- 2.25. "Vobeindekss (apakšējais $W1$ vai augšējais Wu)" ir tilpuma vienības gāzes sadegšanas siltuma un tās relatīvā blīvuma kvadrātsaknes attiecība vienādos standarta apstākļos:

$$W = H_{Gas} \times \sqrt{\rho_{air}/\rho_{gas}}$$

(1) OV L 375, 31.12.1980., 46. lpp.

(2) OV L 125, 16.5.1997., 31. lpp.

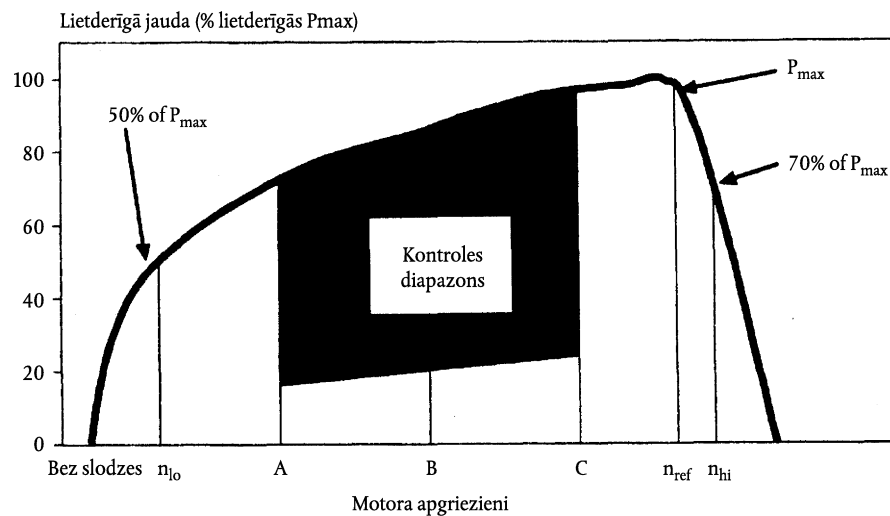
- 2.26. “ λ — nobīdes koeficients (S_λ)” ir izteiksme, kas raksturo vajadzīgo motora vadības sistēmas elastību attiecībā uz liekā gaisa attiecības “ λ ” izmaiņu, ja motoru darbina ar gāzu maisījumu, kurš atšķiras no tīra metāna (S_λ aprēķinu skatīt VII pielikumā).
- 2.27. “EEV” ir uzlabots, videi mazāk kaitīgs transportlīdzeklis, kas pieder pie tāda tipa transportlīdzekļiem, kurus piedzen ar motoru, kas atbilst pieļaujamām emisijas robežvērtībām, kuras iekļautas šā pielikuma 6.2.1. iedaļas tabulu C rindā;
- 2.28. “Izslēgšanas ierīce” ir jebkurš motora vai transportlīdzekļa konstrukcijas elements, ar ko mēra vai kas rāda transportlīdzekļa ātrumu, motora apgriezienus, pārnēsumu, temperatūru, ietilpības spiedienu vai kādu citu parametru, lai iedarbinātu, regulētu, aizkavētu vai izslēgtu kādu emisijas kontroles sistēmas detaļu, mazinot emisijas kontroles sistēmas efektivitāti parastos transportlīdzekļa ekspluatācijas apstākļos.

Šādu ierīci neuzskata par izslēgšanas ierīci, ja:

- ierīce ir vajadzīga uz laiku, lai aizsargātu motoru pret pārejošiem ekspluatācijas apstākļiem, kas varētu radīt bojājumus vai defektus, un ja šajā nolūkā nav piemērojami tādi pasākumi, kuri nemazina emisijas kontroles sistēmas efektivitāti;
- ierīce darbojas tikai pēc vajadzības, motoru iedarbinot un/vai iesildot, un šajā nolūkā nav piemērojami tādi pasākumi, kas nemazina emisijas kontroles sistēmas efektivitāti.

1. attēls

Testa ciklu speciālās definīcijas



2.29. **Simboli un saīsinājumi.**

2.29.1. *Testu parametru simboli.*

Simbols	Mērvienība	Termins
A_p	m^2	Izokinētiskās zondes šķērsriezuma laukums
A_T	m^2	Izplūdes caurules šķērsriezuma laukums
CE_E	—	Etāna efektivitāte/lietderība
CE_M	—	Metāna efektivitāte
C1	—	Oglekļa 1 atomam ekvivalents ogļūdeņradis

Simbols	Mērvienība	Termins
conc	ppm/tilp. %	Indekss, ar ko norāda koncentrāciju
D ₀	m ³ /s	PDF kalibrēšanas funkcijas leņķis
DF	—	Atšķaidījuma koeficients
D	—	Besela funkcijas konstante
E	—	Besela funkcijas konstante
e _z	g/kWh	Interpolētā NO _x emisija kontrolpunktā
f _a	—	Laboratorijas gaisa korekcijas koeficients
f _c	s ⁻¹	Besela filtra atslēgšanās frekvence/robežfrekvence
f _{rh}	—	Degvielai specifisks koeficients mitra stāvokļa koncentrācijas attiecīnāšanai pret sausa stāvokļa koncentrāciju
F _s	—	Stehiometriskais koeficients
G _{AIRW}	kg/h	Ieplūdes gaisa masas caurplūdums, rēķinot uz mitru gaisu
G _{AIRD}	kg/h	Ieplūdes gaisa masas caurplūdums, rēķinot uz sausu gaisu
G _{DILW}	kg/h	Atšķaidīšanas gaisa masas caurplūdums, rēķinot uz mitru gaisu
G _{EDFW}	kg/h	Ekvivalents atšķaidīto izplūdes gāzu masas caurplūdums, rēķinot uz mitrām gāzēm
G _{EXHW}	kg/h	Izplūdes gāzu masas caurplūdums, rēķinot uz mitrām gāzēm
G _{FUEL}	kg/h	Degvielas masas caurplūdums
G _{TOTW}	kg/h	Atšķaidītu izplūdes gāzu masas caurplūdums, rēķinot uz mitrām gāzēm
H	MJ/m ³	Sadegšanas siltuma vērtība
H _{REF}	g/kg	Absolūtā mitruma nominālā vērtība (10,71 g/kg)
H _a	g/kg	Iesūcamā gaisa absolūtais mitrums
H _d	g/kg	Atšķaidīšanas gaisa absolūtais mitrums
HTCRAT	mol/mol	Ūdeņraža attiecība pret oglekli
i	—	Indekss atsevišķa režīma apzīmēšanai
K	—	Besela konstante
k	m ⁻¹	Gaismas absorbcijas koeficients
K _{H, D}	—	NO _x mitruma korekcijas koeficients dīzelmotoriem
K _{H, G}	—	NO _x mitruma korekcijas koeficients gāzes motoriem
K _v	—	CFV kalibrēšanas funkcija
K _{W, a}	—	Korekcijas koeficients ieplūdes gaisa pārreķināšanai no sausa uz mitru

Simbols	Mērvienība	Termins
$K_{W, d}$	—	Korekcijas koeficients atšķaidīšanas gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru
$K_{W, e}$	—	Korekcijas koeficients atšķaidītu izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz mitrām
$K_{W, r}$	—	Korekcijas koeficients neatšķaidītu izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz mitrām
L	%	Griezies moments procentos no testa ātruma maksimālā griezes momentā
L_a	m	Optiskā ceļa lietderīgais garums
m		POP kalibrēšanas funkcijas slīpums
mass	g/h vai g	Indekss izmešu masas plūsmas ātruma apzīmēšanai
M_{dil}	kg	Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa
M_d	mg	Atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa
M_f	mg	Savākto daļiņu parauga masa
$M_{f, p}$	mg	Pirmējā filtrā savākto daļiņu parauga masa
$M_{f, b}$	mg	Palīgfiltrā savākto daļiņu parauga masa
M_{SAM}		Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izgājušā atšķaidīta izplūdes gāzu parauga masa
M_{SEC}	kg	Otrējā atšķaidīšanas gaisa masa
M_{TOTW}	kg	Kopējā CVS masa visā ciklā, rēķinot uz mitru bāzi
$M_{TOTW, i}$	kg	Momentānās CVS masa, rēķinot uz mitru bāzi
N	%	Dūmainība
N_p	—	POP kopējie apgriezieni visā ciklā
$N_{p, i}$	—	POP apgriezieni laika intervālā
n	min ⁻¹	Motora apgriezieni
n_p	s ⁻¹	PDP ātrums
n_{hi}	min ⁻¹	Lieli motora apgriezieni
n_{lo}	min ⁻¹	Mazi motora apgriezieni
n_{ref}	min ⁻¹	Motora standarta/nominālie apgriezieni ETC testā
P_a	kPa	Motora ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens
p_a	kPa	Absolūtais spiediens
p_b	kPa	Kopējais gaisa spiediens

Simbols	Mērvienība	Termins
P_d	kPa	Atšķaidīšanas gaisa piesātināta tvaika spiediens
P_s	kPa	Sausas atmosfēras spiediens
P_1	kPa	Retinājuma spiediens sūkņa ieplūdes atverē
$P(a)$	kW	Jauda, ko absorbē palīgierīces, kuras jāuzstāda testa nolūkā
$P(b)$	kW	Jauda, ko absorbē palīgierīces, kuras jānoņem testa nolūkā
$P(n)$	kW	Lietderīgā jauda bez korekcijas
$P(m)$	kW	Izmēģinājumu stendā izmērītā jauda
Ω	—	Besela konstante
Q_s	m^3/s	CVS tilpuma caurplūdums
q	—	Atšķaidījuma pakāpe
r	—	Izokinētiskās zondes un izplūdes caurules šķērsriezumu laukumu attiecība
R_a	%	Ieplūdes gaisa relatīvais mitrums
R_d	%	Atšķaidīšanas gaisa relatīvais mitrums
R_f	—	FID atbildes koeficients
ρ	kg/m^3	5) blīvums;
S	kW	Dinamometra iestatījums
S_i	m^{-1}	Momentāno dūmu vērtība
S_λ	—	Nobīdes koeficients
T	K	Absolūtā temperatūra
T_a	K	Ieplūdes gaisa absolūtā temperatūra
t	s	Mērīšanas laiks
t_e	s	Elektriskās reakcijas laiks
t_f	s	Filtra reakcijas laiks Besela funkcijai
t_p	s	Fizikālās reakcijas laiks
Δt	s	Laika intervāls starp secīgiem dūmu datiem (= 1/parauga ņemšanas frekvence)
Δt_i	s	Laika intervāls momentānai CFV plūsmai
τ	%	Dūmu caurlaidība
V_o	$m^3/apgr.$	POP tilpuma caurplūdums faktiskos apstākļos
W	—	Vobeindekss
w_{act}	kWh	ETC cikla faktiskais darbs

Simbols	Mērvienība	Termins
W_{ref}	kWh	ETC standarta cikla darbs
WF	—	Svērums koeficients
WF_E	—	Efektīvais svērums koeficients
X_0	$M^3/apgr.$	PDF tilpuma caurplūduma kalibrēšanas funkcija
Y_i	m^{-1}	Besela vidējā 1 s dūmu vērtība

2.29.2. Ķīmisko sastāvdaļu simboli

CH_4	metāns
C_2H_6	etāns
C_3H_8	propāns
CO	oglekļa oksīds
DOP	dioktilftalāts
CO_2	oglekļa dioksīds
HC	ogļūdeņraži
NMHC	ogļūdeņraži, izņemot metānu
NO_x	slāpekļa oksīdi
NO	slāpekļa oksīds
NO_2	slāpekļa dioksīds
PT	Makrodaļiņas

2.29.3. Saīsinājumi

CFV	Kritiskās plūsmas Venturi caurule
CLD	Hemiluminiscences detektors
ELR	Eiropā pieņemtā slodzes reakcijas tests
ESC	Eiropā pieņemtais vienmērīgas darbības cikls
ETC	Eiropā pieņemtais mainīgas darbības cikls
FID	Liesmas jonizācijas detektors
GC	Gāzu hromatogrāfs
HCLD	Karsēts hemiluminiscences detektors
HFID	Karsētas liesmas jonizācijas detektors
LPG	Sašķīdināta naftas gāze
NDIR	Nedispersīvs infrasarkanais analizators
NG	Dabaszgāze
NMC	Gāzu, izņemot metānu, nošķirējs

3. EK TIPA APSTIPRINĀJUMA PIETEIKUMS.

3.1. Motoru tipa vai motoru saimes kā atsevišķas tehniskas vienības EK tipa apstiprinājuma pieteikums.

3.1.1. Motoru tipa vai motoru saimes EK tipa apstiprinājuma pieteikumu attiecībā uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju dīzeļmotoriem un attiecībā uz gāzveida piesārņotāju emisiju gāzes motoriem iesniedz motora izgatavotājs vai attiecīgi pilnvarots pārstāvis.

3.1.2. Tam pievieno šādus dokumentus trijos eksemplāros un šādas ziņas:

3.1.2.1. Motoru tipa vai motoru saimes aprakstu, pēc vajadzības iekļaujot ziņas, kas minētas šīs direktīvas II pielikumā un kas atbilst Direktīvas 70/156/EEK 3. un 4. panta prasībām.

3.1.3. Motoru, kas atbilst "motoru tipa" vai "standarta motora" parametriem, kuri aprakstīti II pielikumā, nodod tehniskajam dienestam, kas atbild par apstiprinājuma testiem, kuri noteikti 6. iedaļā.

- 3.2. **EK tipa apstiprinājuma pieteikums transportlīdzekļa tipam attiecībā uz tā motoru.**
- 3.2.1. Tāda transportlīdzekļu EK tipa apstiprinājuma pieteikumu, kas attiecas uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju dīzeļmotoriem vai to saimei un uz gāzveida piesārņotāju emisiju gāzes motoriem vai to saimei, iesniedz transportlīdzekļa izgatavotājs vai attiecīgi pilnvarots pārstāvis.
- 3.2.2. Tam pievieno šādus dokumentus trijos eksemplāros un šādas ziņas:
- 3.2.2.1. Transportlīdzekļu tipa, ar motoru saistīto transportlīdzekļa daļu un motoru tipa vai motoru saimes aprakstu, pēc vajadzības iekļaujot ziņas, kas minētas II pielikumā, kopā ar dokumentāciju, kura vajadzīga, piemērojot Direktīvas 70/156/EEK 3. pantu,
- 3.3. **EK tipa apstiprinājuma pieteikums transportlīdzekļa tipam ar apstiprinātu motoru.**
- 3.3.1. Tāda transportlīdzekļu apstiprinājuma pieteikumu, kas attiecas uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju apstiprinātiem dīzeļmotoriem vai to saimei un uz gāzveida piesārņotāju emisiju apstiprinātiem gāzes motoriem vai to saimei, iesniedz transportlīdzekļa izgatavotājs vai attiecīgi pilnvarots pārstāvis.
- 3.3.2. Tam pievieno šādus dokumentus trijos eksemplāros un šādas ziņas:
- 3.3.2.1. Transportlīdzekļu tipa un ar motoru saistīto transportlīdzekļa daļu aprakstu, pēc vajadzības iekļaujot ziņas, kas minētas II pielikumā, un EK tipa apstiprinājuma sertifikātu (VI pielikums) attiecībā uz motora tipu vai, ja vajadzīgs, motoru saimi, kā atsevišķu tehnisku vienību, kas ir uzstādīta attiecīgajā transportlīdzeklī, kopā ar dokumentāciju, kura vajadzīga, piemērojot Direktīvas 70/156/EEK 3. pantu.
4. EK TIPA APSTIPRINĀJUMS
- 4.1. **Universālā degvielas EK tipa apstiprinājuma piešķiršana**
- Universālo degvielas EK tipa apstiprinājumu piešķir, ja ir izpildītas šādas prasības:
- 4.1.1. Ja lieto dīzeļdegvielu, tad standarta motors atbilst šīs direktīvas prasībām par standarta degvielu, kas norādīta IV pielikumā.
- 4.1.2. Ja lieto dabasgāzi, tad jāpierāda, ka standarta motoru var pielāgot jebkurai tāda sastāva degvielai, kas var būt tirgū. Dabasgāzi parasti lieto divu veidu degvielā — degvielā ar lielu sadegšanas siltumu (H gāzē) un degvielā ar mazu sadegšanas siltumu (L gāzē) -, bet ar ievērojamu izplešanos abos diapazonos/grupās; tās ievērojami atšķiras pēc enerģijas ietilpības, ko izsaka ar Vobeindeksu, un pēc λ — nobīdes koeficienta (S_λ). Vobeindeksa un S_λ aprēķināšanas formulas ir iekļautas 2.25. un 2.26. iedaļā. Standarta degvielu sastāvs atspoguļo minēto parametru atšķirības.
- Standarta motoram jāatbilst šās direktīvas prasībām attiecībā uz standarta degvielām G20 un G25, kā norādīts IV pielikumā, degvielas padevi starp abiem testiem atkārtoti neregulējot. Tomēr pēc degvielas maiņas ir pieļaujams viens regulācijas režīma ETCcikls bez mērījumiem. Pirms pārbaudes standarta motoru piestrādā, izmantojot procedūru, kas aprakstīta III pielikuma 2. papildinājuma 3. punktā.
- 4.1.3. Ja motors pats pielāgojas darbināšanai ar H grupas dabasgāzi, no vienas puses, un ar L grupas dabasgāzi, no otras puses, un ar slēdzi pārslēdzas no H grupas uz L grupu un otrādi, tad standarta motoru katrā slēdža stāvoklī testē ar abām attiecīgajām standarta degvielām, kas norādītas IV pielikumā. Minētās degvielas ir G20 (1. degviela) un G23 (2. degviela) H gāzu grupā, G23 (1. degviela) un G25 (2. degviela) L gāzu grupā. Standarta motoram jāatbilst šās direktīvas prasībām abos slēdža stāvokļos, neregulējot degvielas padevi starp abiem testiem katrā slēdža stāvoklī. Tomēr pēc degvielas maiņas ir pieļaujams viens regulācijas režīma ETCcikls bez mērījumiem. Pirms testa standarta motoru piestrādā, izmantojot procedūru, kas aprakstīta III pielikuma 2. papildinājuma 3. punktā.
- 4.1.3.1. Pēc izgatavotāja lūguma motoru var testēt ar kādu trešo degvielu (3. degvielu), ja λ — nobīdes koeficients (S_λ) ir starp attiecīgo G20 degvielas koeficientu un attiecīgo G25 degvielas koeficientu, piemēram, ja 3. degviela ir tirgus degviela. Šī testa rezultātus var izmantot par pamatu ražojuma atbilstības vērtējumam.

- 4.1.3.2. Emisijas rezultātu attiecību "r" katram piesārņotājam nosaka šādi:

$$r = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 2. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 1. standarta degvielu}}$$

vai

$$r_a = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 2. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 3. standarta degvielu,}}$$

un

$$r_b = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 1. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 3. standarta degvielu}}$$

- 4.1.4. Lietojot LPG, jāpierāda, ka standarta motors ir noregulējams atbilstīgi jebkura sastāva degvielai, kāda var būt tirgū. Lietojot LPG, atšķiras C₃/C₄ sastāvs. Šis atšķirības atspoguļojas standarta degvielās. No jauna neregulējot degvielas padevi starp abiem testiem, standarta motoram jāatbilst emisijas prasībām, kas attiecas uz A un B standarta degvielu, kā norādīts IV pielikumā. Tomēr pēc degvielas maiņas ir pieļaujams viens regulācijas režīma ETCcikls bez mērījumiem. Pirms testa standarta motoru piestrādā, izmantojot procedūru, kas noteikta III pielikuma 2. papildinājuma 3. punktā.

- 4.1.4.1. Emisijas rezultātu attiecību "r" katram piesārņotājam noteic šādi:

$$r = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 2. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 1. standarta degvielu}}$$

4.2. **Ar degvielas grupu ierobežota EK tipa apstiprinājuma piešķiršana.**

Ar pašreizējo tehnoloģiju vēl nevar panākt liesas dabasgāzes motoru pašregulāciju. Tomēr šie motori ir izdevīgi efektivitātes un CO₂ emisijas ziņā. Ja lietotājam ir garantēta vienāda sastāva degvielas piegāde, tad viņš var izvēlēties liesas degvielas motoru. Tādam motoram var piešķirt ar degvielu ierobežotu apstiprinājumu. Starptautiskās saskaņošanas interesēs ir uzskatāms par vēlamu šāda motora paraugam piešķirt starptautisku apstiprinājumu. Ar degvielu ierobežotiem variantiem tādā gadījumā jābūt identiem, izņemot degvielas padeves sistēmas ECU datu bāzes saturu un tās degvielas padeves sistēmas daļas (tādas kā iesmidzināšanas sprauslas), kas jāneregulē atbilstīgi citādi degvielas plūsmai.

Ar degvielas grupu ierobežotu EK tipa apstiprinājumu piešķir, ja ir izpildītas šādas prasības:

- 4.2.1. *Izplūdes gāzu emisijas apstiprinājums motoram, ko darbina ar dabasgāzi un kas paredzēts darbināšanai ar H grupas vai L grupas gāzēm*

Standarta motoru testē ar abām attiecīgajām standarta degvielām, kas IV pielikumā norādītas attiecīgajai grupai. Minētās degvielas ir G20 (1. degviela) un G23 (2. degviela) H gāzu grupā, G23 (1. degviela) un G25 (2. degviela) L gāzu grupā. Standarta motoram jāatbilst emisijas prasībām, degvielas padevi starp abiem testiem atkārtoti neregulējot. Tomēr pēc degvielas maiņas ir pieļaujams viens regulācijas režīma ETCcikls bez mērījumiem. Pirms testa standarta motoru piestrādā, izmantojot procedūru, kas noteikta III pielikuma 2. papildinājuma 3. punktā.

- 4.2.1.1. Pēc izgatavotāja lūguma to var testēt ar kādu trešo degvielu (3. degvielu), ja λ– nobīdes koeficients (S_λ) ir starp attiecīgo G20 degvielas koeficientu un attiecīgo G23 degvielas koeficientu vai starp attiecīgo G23 degvielas koeficientu un attiecīgo G25 degvielas koeficientu, piemēram, ja 3. degviela ir tirgus degviela. Šis testa rezultātus var izmantot par pamatu ražojuma atbilstības vērtējumam.

- 4.2.1.2. Emisijas rezultātu attiecību "r" katram piesārņotājam noteic šādi:

$$r = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 2. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 1. standarta degvielu}}$$

vai

$$r_a = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 2. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 3. standarta degvielu}}$$

un

$$r_b = \frac{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 1. standarta degvielu}}{\text{emisijas rezultāts, ko iegūst ar 3. standarta degvielu}}$$

- 4.2.1.3. Motoru piegādājot pircējam, uz tā jābūt marķējumam (skatīt 5.1.5. punktu) ar norādi, attiecībā uz kuras grupas gāzēm motors ir apstiprināts.

- 4.2.2. *Izplūdes gāzu emisijas apstiprinājums motoram, ko darbina ar dabasgāzi vai LPG un kas paredzēts darbināšanai ar viena specifiska sastāva degvielu*

- 4.2.2.1. Standarta motoram, kā norādīts IV pielikumā, jāatbilst emisijas prasībām, kas attiecas uz G20 un G25 standarta degvielu, ja motoru darbina ar dabasgāzi, vai uz A un B standarta degvielu, ja motoru darbina ar LPG. Starp testiem ir atļauts regulēt degvielas padeves sistēmu. Šī regulēšana sastāv no degvielas padeves datu bāzes atkārtotas kalibrēšanas, neizmainot kontroles pamatstratēģiju vai datu bāzes pamatstruktūru. Ir atļauts pēc vajadzības nomainīt daļas, kas tieši saistītas ar degvielas plūsmas daudzumu (piemēram, iesmidzināšanas sprauslas).

- 4.2.2.2. Pēc izgatavotāja vēlēšanās motoru var testēt ar G20 un G23 vai G23 un G25 standarta degvielu, un tādā gadījumā tipa apstiprinājums ir derīgs tikai, motoru darbinot attiecīgi ar H grupas vai L grupas gāzi.

- 4.2.2.3. Motoru piegādājot pircējam, uz tā jābūt marķējumam (skatīt 5.1.5. punktu) ar norādi, uz kuras grupas gāzēm motors ir kalibrēts.

4.3. **Motoru saimes locekļa izplūdes gāzu emisijas apstiprinājums.**

- 4.3.1. Izņemot 4.3.2. punktā minēto gadījumu, standarta motora apstiprinājumu bez turpmākas testēšanas attiecina uz visiem saimes locekļiem to darbināšanai ar jebkura tāda sastāva degvielu, kas ietilpst grupā, uz kuru ir apstiprināts standarta motors (ciktāl tas attiecas uz motoriem, kas aprakstīti 4.2.2. punktā) vai tajā pašā degvielu grupā (ciktāl tas attiecas uz motoriem, kuri aprakstīti 4.1. vai 4.2. punktā), attiecībā uz ko ir apstiprināts standarta motors.

- 4.3.2. *Motors sekundārajam testam*

Iesniedzot motora tipa apstiprinājuma pieteikumu vai transportlīdzekļa tipa apstiprinājuma pieteikumu, ciktāl tas attiecas uz tā motoru, ja attiecīgais motors pieder pie kādas motoru saimes un ja apstiprinātāja iestāde noteic, ka attiecībā uz izvēlēto standarta motoru iesniegtais pieteikums pilnībā nepārstāv I pielikuma 1. papildinājumā noteikto motoru saimi, tad apstiprinātāja iestāde var alternatīvi un pēc vajadzības izvēlēties un testēt kādu papildu standarta testa motoru.

4.4. **Tipa apstiprinājuma sertifikāts.**

Piešķirot 3.1., 3.2. un 3.3. iedaļā minēto apstiprinājumu, izdod sertifikātu, kas atbilst VI pielikumā norādītajam paraugam.

5. **MOTORU MARĶĒJUMI.**

- 5.1. Uz motora, kas apstiprināts kā tehniska vienība, jābūt:

- 5.1.1. Motora izgatavotāja preču zīmei vai tirdzniecības nosaukumam;

- 5.1.2. Izgatavotāja standartapzīmējumam;
- 5.1.3. EK tipa apstiprinājuma numuram, kura priekšā ir tās dalībvalsts atšķirības zīme (zīmes), kas piešķirusi EK tipa apstiprinājumu ⁽¹⁾;
- 5.1.4. uz NGmotora jābūt vienam no šiem marķējumiem aiz EK tipa apstiprinājuma numura:
- H, ja motors apstiprināts un kalibrēts attiecībā uz H grupas gāzēm;
 - L, ja motors apstiprināts un kalibrēts attiecībā uz L grupas gāzēm;
 - HL, ja motors apstiprināts un kalibrēts attiecībā uz H grupas gāzēm un L grupas gāzēm;
 - H_v, ja motors apstiprināts un kalibrēts attiecībā uz specifiska sastāva gāzi H gāzu grupā un, regulējot motora degvielas padevi, pārveidojams atbilstīgi citai specifiskai gāzei H gāzu grupā;
 - L_v, ja motors apstiprināts un kalibrēts attiecībā uz specifiska sastāva gāzi L gāzu grupā un, regulējot motora degvielas padevi, pārveidojams atbilstīgi citai specifiskai gāzei L gāzu grupā;
 - HL_v, ja motors apstiprināts un kalibrēts attiecībā uz specifiska sastāva gāzi H gāzu grupā vai L gāzu grupā un, regulējot motora degvielas padevi, pārveidojams atbilstīgi citai specifiskai gāzei H vai L gāzu grupā;
- 5.1.5. *Etiķetes*
- Uz motoriem, kurus darbina ar NG un LPG un kuru tipa apstiprinājums ir ierobežots ar degvielas grupu, lieto šādas etiķetes:
- 5.1.5.1. Saturs
- Jāsniedz šāda informācija:
- Ja piemērojams 4.2.1.3. punkts, tad uz etiķetes jābūt: "TIKAI EKSPLUATĀCIJAI AR H GRUPAS DABASGĀZI". Pēc vajadzības "H" aizstāj ar "L".
- Ja piemērojams 4.2.2.3. punkts, tad uz etiķetes attiecīgi jābūt: "TIKAI EKSPLUATĀCIJAI AR H GRUPAS DABASGĀZI, KAS ATBILST SPECIFIKĀCIJAI..." vai "TIKAI EKSPLUATĀCIJAI AR SAŠKIDRINĀTU NAFTAS GĀZI, KAS ATBILST SPECIFIKĀCIJAI...". Visu informāciju attiecīgajās IV pielikuma tabulās sniedz, norādot atsevišķās sastāvdaļas un robežas, ko noteicis motora izgatavotājs.
- Burtiem un cipariem jābūt vismaz 4 mm augstiem.
- Piezīme:*
- Ja šādu etiķeti nevar piestiprināt vietas trūkuma dēļ, tad var lietot vienkāršotu kodu. Tādā gadījumā jebkurai personai, kas uzpilda degvielas tvertni vai apkopj vai remontē motoru un tā palīgierīces, un attiecīgajām iestādēm jābūt viegli pieejamiem paskaidrojumiem, kuros iekļauta visa iepriekšminētā informācija. Šo paskaidrojumu vietu un saturu nosaka ar vienošanos starp izgatavotāju un apstiprinātāju iestādi.
- 5.1.5.2. Īpašības
- Etiķetēm jābūt izturīgām, lai saglabātos visu motora ekspluatācijas laiku. Etiķetēm jābūt skaidri salasāmām, un burtiem un cipariem uz tām jābūt neizdzēšamiem. Turklāt etiķetes jāpiestiprina tā, lai arī stiprinājums iztur visu motora ekspluatācijas laiku un lai etiķetes nevar noņemt, tās neiznīcinot vai nesabojājot.

⁽¹⁾ 1 = Vācija, 2 = Francija, 3 = Itālija, 4 = Nīderlande, 5 = Zviedrija, 6 = Beļģija, 9 = Spānija, 11 = Apvienotā Karaliste, 12 = Austrija, 13 = Luksemburga, 16 = Norvēģija, 17 = Somija, 18 = Dānija, 21 = Portugāle, 23 = Grieķija, FL = Lihtenšteina, IS = Islande, IRL = Īrija.

5.1.5.3. Novietojums

Etiketes jāpiestiprina motora daļai, kas ir nepieciešama motora normālai darbībai un kas parasti motora mūžā nav jānomaina. Turklāt šīs etiketes ir jānovieto tā, lai tās ir viegli saredzamas vidēja auguma cilvēkam pēc tam, kad motors ir nokomplektēts ar visām motora darbībai vajadzīgām palīgierīcēm.

5.2. Iesniedzot transportlīdzekļa EK tipa apstiprinājuma pieteikumu attiecībā uz tā motoru, degvielas uzpildes atveres tuvumā novieto arī 5.1.5. iedaļā norādīto marķējumu.

5.3. Iesniedzot tāda transportlīdzekļa EK tipa apstiprinājuma pieteikumu, kura motors ir apstiprināts, degvielas uzpildes atveres tuvumā novieto arī 5.1.5. iedaļā norādīto marķējumu.

6. SPECIFIKĀCIJAS UN TESTI.

6.1. **Vispārīgi noteikumi**

Daļas, kas var ietekmēt gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju no dīzeļmotoriem un gāzveida piesārņotāju emisiju no gāzes motoriem, projektē, izgatavo un montē tā, lai motors, to normāli ekspluatējot, atbilstu šīs direktīvas noteikumiem.

6.1.1. Aizliegts lietot izslēgšanas ierīci un/vai neracionālu emisijas kontroles stratēģiju. Ja tipa apstiprinātājam iestādei ir aizdomas, ka kāda tipa transportlīdzekļos noteiktos ekspluatācijas apstākļos lieto izslēgšanas ierīci un/vai kādu neracionālu emisijas kontroles stratēģiju, tad izgatavotājam pēc lūguma jāsniedz informācija par ekspluatāciju un šādu ierīču lietošanas un/vai kontroles stratēģijas ietekmi uz emisiju. Šādā informācijā iekļauj visu emisijas kontroles detaļu, degvielas kontroles sistēmas loģikas, ieskaitot sadales stratēģiju, un slēdža stāvokļu aprakstu visiem ekspluatācijas režīmiem. Stingri jāsauglabā šīs informācijas konfidencialitāte, un šo informāciju nedrīkst pievienot I pielikuma 3. iedaļā prasītajai dokumentācijai.

6.2. **Specifikācijas, kas attiecas uz gāzveida un daļiņveida piesārņotāju un dūmu emisiju**

Tipa apstiprināšanai atbilstīgi 6.2.1. iedaļas tabulu A rindai emisiju noteic ESC un ELR testos ar standarta dīzeļmotoriem, to skaitā ar tiem, kas aprīkoti ar elektronisku degvielas iesmidzināšanas iekārtu, izplūdes gāzu recirkulācijas (EGR) un/vai oksidācijas katalizatoriem. Dīzeļmotorus, kas aprīkoti ar progresīvām izplūdes pēcapstrādes sistēmām, to skaitā NO_x katalizatoriem un/vai makrodaļiņu filtriem, papildus pārbauda ETC testā.

Tipa apstiprināšanai atbilstīgi 6.2.1. iedaļas tabulu B1 vai B2, vai C rindai emisiju noteic ESC, ELR un ETC testos.

Gāzes motoriem gāzveida emisiju noteic ETC testā.

ESC un ELR testa procedūras ir aprakstītas III pielikuma 1. papildinājumā, un ETC testa procedūra ir aprakstīta III pielikuma 2. un 3. papildinājumā.

Testēšanai nodotā motora gāzveida piesārņotāju un daļiņveida piesārņotāju emisija pēc vajadzības un dūmi pēc vajadzības jāmēra ar metodēm, kas aprakstītas III pielikuma 4. papildinājumā. Ieteicamā dūmu mērīšanas sistēma, ieteicamās gāzveida piesārņotāju analīzes metodes un ieteicamās makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas ir aprakstītas V pielikumā.

Tehniskais dienests drīkst apstiprināt citas analīžu sistēmas, ja izrādās, ka ar tām attiecīgajā testa ciklā iegūst līdzvērtīgus rezultātus. Sistēmu līdzvērtību noteic, pamatojoties uz 7 (vai vairāk) paraugu pāru atbilstības pētījumu attiecīgajā sistēmā un kādā no šīs direktīvas standarta sistēmām. Attiecībā uz makrodaļiņu emisiju par standarta sistēmu atzīst tikai pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu. "Rezultāti" attiecas uz īpatnējo cikla emisijas vērtību. Atbilstību testē tajā pašā laboratorijā, testa nodalījumā, ar

topašu motoru un, vēlams, vienlaicīgi. Līdzvērtības kritērijs ir paraugu pāra vidējo vērtību $\pm 5\%$ sakribo. Jaunas sistēmas ieviešanai direktīvā līdzvērtības noteikšanas pamatā ir atkārtojamības un reproducējamības aprēķins, kas aprakstīts ISO 5725.

6.2.1. Robežvērtības

Oglekļa oksīda, kopējo ogļūdeņražu, slāpekļa oksīdu un makrodaļiņu īpatnējā masa, ko noteic ESCtestā, un dūmainība, kuru noteic ELRtestā, nedrīkst pārsniegt 1. tabulā norādītās vērtības.

1. tabula

Robežvērtības ESC un ELR testā.

Rinda	Oglekļa oksīda masa	Ogļūdeņražu masa	Slāpekļa oksīdu masa	Makrodaļiņu masa		Dūmi m ⁻¹
	(CO) g/kWh	(HC) g/kWh	(NO _x) g/kWh	(PT) g/kWh		
A (2000.)	2,1	0,66	5,0	0,10	0,13 ⁽¹⁾	0,8
B1 (2005.)	1,5	0,46	3,5	0,02		0,5
B2 (2008.)	1,5	0,46	2,0	0,02		0,5
C(EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02		0,15

⁽¹⁾ Motoriem, kuru viena cilindra darba tilpums ir mazāks par 0,75 dm³ un nominālajai jaudai atbilstošie apgriezieni pārsniedz 3 000 min⁻¹

Dīzeļmotoriem, ko papildus testē ETC testā, un īpaši gāzes motoriem oglekļa oksīda, ogļūdeņražu, izņemot metānu, arī metāna (pēc vajadzības), slāpekļa oksīdu un makrodaļiņu (pēc vajadzības) īpatnējā masa nedrīkst pārsniegt 2. tabulā norādītās vērtības.

2. tabula

Robežvērtības ETC testos ⁽¹⁾

Rinda	Oglekļa oksīda masa	To ogļūdeņražu masa, kas nav metāns	Metāna masa	Slāpekļa oksīdu masa	Makrodaļiņu (PT) masa	
	(CO) g/kWh	(NMHC) g/kWh	(CH ₄) ⁽²⁾ g/kWh	(NO _x) g/kWh	(PT) ⁽³⁾ g/kWh	
A (2000.)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	0,21 ⁽⁴⁾
B1 (2005.)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03	
B2 (2008.)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03	
C(EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02	

⁽¹⁾ Nosacījumi ETC testu pieņemamības verificēšanai (skatīt III pielikuma 2. papildinājuma 3.9. iedaļu), ja jāpārskata un pēc vajadzības saskaņā ar Direktīvas 70/156/EEK 13. pantā noteikto procedūru jāmaina ar gāzi darbināmo motoru emisijas mērījumi attiecībā pret A rindā piemērojāmām robežvērtībām.

⁽²⁾ Tikai NG motoriem.

⁽³⁾ A stadijā un B1 un B2 stadijā nepiemēro motoriem, ko darbina ar gāzi.

⁽⁴⁾ Motoriem, kuru viena cilindra darba tilpums ir mazāks par 0,75 dm³ un nominālajai jaudai atbilstošie apgriezieni pārsniedz 3 000min⁻¹.

- 6.2.2. *Ogļūdeņražu mērījumi dīzeļmotoriem un ar gāzi darbināmiem motoriem*
- 6.2.2.1. Pēc izgatavotāja izvēles ETCtestā to ogļūdeņražu masas vietā, kas nav metāns, var mērīt kopējo ogļūdeņražu (THC) masu. Šajā gadījumā kopējās ogļūdeņražu masas robeža sakrīt ar 2. tabulā norādīto to ogļūdeņražu masas robežu, kas nav metāns.
- 6.2.3. *Īpašas prasības dīzeļmotoriem*
- 6.2.3.1. ESCtestā nejausajos kontrolpunktos kontroles diapazonā izmērītā slāpekļa oksīdu īpatnējā masa nedrīkst vairāk par 10 procentiem pārsniegt vērtības, kas interpolētas no blakus esošajiem testa režīmiem (III pielikuma 1. papildinājuma 4.6.2. un 4.6.3. iedaļa).
- 6.2.3.2. Dūmu vērtība, kas atbilst nejausajiem apgriezieniem ELRtestā, nedrīkst vairāk par 20 procentiem pārsniegt dūmu lielāko vērtību, kura atbilst diviem blakus esošajiem apgriezieniem, vai vairāk par 5 % robežvērtības — atkarībā no tā, kurš no šiem skaitļiem ir lielākais.
7. UZSTĀDĪŠANA TRANSPORTLĪDZEKLIM
- 7.1. Uzstādot motoru transportlīdzeklī, nodrošina atbilstību šādiem parametriem attiecībā uz motora tipa apstiprinājumu:
- 7.1.1. Ieplūdes retinājums nedrīkst pārsniegt apstiprināta tipa motoram VI pielikumā norādīto;
- 7.1.2. Izplūdes pretspiediens nedrīkst pārsniegt apstiprināta tipa motoram VI pielikumā norādīto;
- 7.1.3. Motora darbībai vajadzīgo palīgierīču absorbētā jauda nedrīkst pārsniegt apstiprināta tipa motoram VI pielikumā norādīto.
- 7.1.4. Motora darbībai vajadzīgo palīgierīču absorbētā jauda nedrīkst pārsniegt apstiprināta tipa motoram VI pielikumā norādīto.
8. MOTORU SAIME
- 8.1. **Parametri, pēc kuriem noteic motoru saimi**
- Motoru saimi, ko noteicis izgatavotājs, var noteikt pēc galvenajiem parametriem, kuriem jābūt kopējiem visiem saimes motoriem. Dažreiz parametri var mijiedarboties. Šīs ietekmes jāņem vērā arī, lai nodrošinātu to, ka motoru saimē iekļauj tikai motorus ar līdzīgiem izplūdes gāzu emisijas parametriem.
- Lai varētu uzskatīt, ka motori pieder pie vienas motoru saimes, tiem jābūt šādiem kopējiem galvenajiem parametriem:
- 8.1.1. Sadedzes cikls:
- divtaktu,
 - četraktu.
- 8.1.2. Dzesētājvide:
- gaiss,
 - ūdens,
 - eļļa.
- 8.1.3. Gāzes motoriem un motoriem ar pēcapstrādes iekārtu:
- cilindru skaits;
- (var uzskatīt, ka citi dīzeļmotori, kam ir mazāk cilindru nekā standarta motoram, pieder pie tās pašas motoru saimes, ja degvielas padeves sistēma mēra degvielu katram cilindram atsevišķi).

- 8.1.4. Atsevišķu cilindru darba tilpums:
- motori ar kopējo izplešanos līdz 15 %.
- 8.1.5. Gaisa ieplūdes veids:
- dabīgā iesūkšana,
 - ievadīšana ar spiedienu/ar uzpūti,
 - motori, kuros spiedienu rada ar uzpūtes gaisa dzesētāju.
- 8.1.6. Degkameras tips/konstrukcija:
- priekškamera,
 - virpuļkamera,
 - atvērtā kamera.
- 8.1.7. Vārsts un atvere — konfigurācija, izmērs un skaits:
- cilindra galva,
 - cilindra siena,
 - karteris.
- 8.1.8. Degvielas iesmidzināšanas sistēma (dīzeļmotoriem):
- sūknis-sprausla,
 - rindsūknis,
 - sadalītājsūknis,
 - vienots elements,
 - vienības smidzinātājs.
- 8.1.9. Degvielas padeves sistēma (gāzes motoriem):
- jaucējs,
 - gāzes ieplūdes/iesmidzināšana (vienā punktā, vairākos punktos),
 - šķidrums iesmidzināšana (vienā punktā, vairākos punktos).
- 8.1.10. Aizdedzes sistēma (gāzes motoriem).
- 8.1.11. Dažādas funkcijas/aprikojums:
- izplūdes gāzu recirkulācija,
 - ūdens iesmidzināšana/emulgēšana,
 - sekundārā gaisa iesmidzināšana,
 - uzpūtes dzesēšanas sistēma.
- 8.1.12. Izplūdes pēcapstrāde:
- triju veidu katalizators,
 - oksidācijas katalizators,
 - reducēšanas katalizators,
 - termoreaktors,
 - makrodaļiņu filtrs.

8.2. Standarta motora izvēle

8.2.1. *Dīzeļmotori*

Attiecīgās saimes standarta motora izvēlē galvenais kritērijs ir lielākā degvielas padeve taktī atbilstīgi deklarētajiem maksimālajiem apgriezieniem. Ja šim galvenajam kritērijam atbilst divi vai vairāki motori, tad standarta motoru izraugās pēc sekundārā kritērija — lielākās degvielas padeves taktī atbilstīgi nominālajiem apgriezieniem. Noteiktos apstākļos apstiprinātāja iestāde var secināt, ka lielāko emisiju saimē vislabāk var noteikt, testējot otru motoru. Tā apstiprinātāja iestāde var izraudzīties papildu motoru testam, pamatojoties uz aprīkojumu, kas liecina, ka šim motoram var būt vislielākā emisija attiecīgajā saimē.

Ja attiecīgās saimes motoriem ir cits maināms aprīkojums, kas var ietekmēt izplūdes gāzu emisiju, tad tāds aprīkojums arī jānoteic un jāņem vērā standarta motora izvēlē.

8.2.2. *Gāzes motori*

Saimes standarta motora izvēlē galvenais kritērijs ir cilindru darba lielākais tilpums. Ja šim galvenajam kritērijam atbilst divi vai vairāki motori, tad standarta motoru izraugās pēc sekundārā kritērija šādā kārtībā:

- pēc lielākās degvielas padeves taktī atbilstīgi deklarētajiem nominālajiem apgriezieniem;
- pēc agrākās aizdedzes;
- pēc mazākā EGR ātruma;
- pēc gaisa sūkņa neesamības vai gaisa sūkņa ar mazāko faktisko gaisa plūsmu.

Noteiktos apstākļos apstiprinātāja iestāde var secināt, ka lielāko emisiju saimē vislabāk var noteikt, testējot otru motoru. Tā apstiprinātāja iestāde var izraudzīties papildu motoru testam, pamatojoties uz aprīkojumu, kas liecina, ka šim motoram var būt vislielākā emisija attiecīgajā saimē.

9. RAŽOJUMU ATBILSTĪBA

9.1. Lai nodrošinātu ražojumu atbilstību, jāveic pasākumi saskaņā ar Direktīvas 70/156/EEK 10. panta noteikumiem. Ražojumu atbilstību testē, pamatojoties uz aprakstu tipa apstiprinājuma sertifikātos, kas noteikti šīs direktīvas VI pielikumā.

Direktīvas 70/156/EEK X pielikuma 2.4.2. un 2.4.3. iedaļu piemēro, ja kompetentās iestādes nav apmierinātas ar izgatavotāja revīzijas procedūru.

9.1.1. Ja jāizmēra piesārņotājvielu emisija un motoru tipa apstiprinājums ir attiecināts uz vienu vai vairākiem tipiem, tad testē to motoru, kas aprakstīts šā attiecinājuma informācijas paketē.

9.1.1.1. Piesārņotāju testam pakļautā motora atbilstība:

Pēc motora nodošanas iestādēm izgatavotājs izraudzītos motorus neregulē.

9.1.1.1.1. No sērijas nejauši izlasa trīs motorus. Uz motoriem, uz ko attiecas tikai ESC un ELR testi vai tikai ETC tests tipa apstiprinājumam atbilstīgi 6.2.1. iedaļas tabulu A rindai, attiecas testi, kuri piemērojami ražojumu atbilstības pārbaudei. Ar iestādes piekrišanu uz visiem pārējiem motoriem, kam ir tipa apstiprinājums atbilstīgi 6.2.1. iedaļas tabulu A, B1 vai B2, vai C rindai, attiecas ESC un ELR cikla tests vai ETC cikla tests, lai pārbaudītu ražojuma atbilstību. Robežvērtības ir noteiktas šā pielikuma 6.2.1. iedaļā.

9.1.1.1.2. Testus izdara saskaņā ar šā pielikuma 1. papildinājumu, ja kompetentā iestāde ir apmierināta ar ražojuma standarta novirzi, ko izgatavotājs deklarē saskaņā ar Direktīvas 70/156/EEK X pielikumu, kurš attiecas uz mehāniskajiem transportlīdzekļiem un to piekabēm.

Testus izdara saskaņā ar šā pielikuma 2. papildinājumu, ja kompetentā iestāde nav apmierināta ar ražojuma standarta novirzi, ko izgatavotājs deklarē saskaņā ar Direktīvas 70/156/EEK X pielikumu, kurš attiecas uz mehāniskajiem transportlīdzekļiem un to piekabēm.

Pēc izgatavotāja lūguma testus var izdarīt saskaņā ar šā pielikuma 3. papildinājumu.

- 9.1.1.1.3. Pamatojoties uz motora testu, ņemot paraugus, sērijas ražojumu uzskata par atbilstīgu, ja saskaņā ar piemērojamiem attiecīgā papildinājuma kritērijiem ir pieņemts labvēlīgs lēmums par visiem piesārņotājiem, un par neatbilstīgu, ja ir pieņemts nelabvēlīgs lēmums par vienu piesārņotāju.

Ja par vienu piesārņotāju ir pieņemts labvēlīgs lēmums, tad šo lēmumu nedrīkst mainīt nekādos papildu testos, ko izdara, lai lemtu par pārējiem piesārņotājiem.

Ja par visām piesārņotājiem nav pieņemts labvēlīgs lēmums un ja ne par vienu piesārņotāju nav pieņemts nelabvēlīgs lēmums, tad testē citu motoru (skatīt 2. attēlu).

Ja lēmums nav pieņemts, tad izgatavotājs jebkurā laikā drīkst izlemt, ka testēšana jāaptur. Tādā gadījumā reģistrē nelabvēlīgu lēmumu.

- 9.1.1.2. Testē jaunizgatavotus motorus. Ar gāzi darbināmos motorus piestrādā saskaņā ar procedūru, kas noteikta III pielikuma 2. papildinājuma 3. punktā.

- 9.1.1.2.1. Tomēr pēc izgatavotāja lūguma testējamos dīzeļmotorus vai gāzes motorus var piestrādāt ilgāk nekā minēts 9.1.1.2. iedaļā, nepārsniedzot 100 stundas. Šajā gadījumā piestrādes procedūru izpilda izgatavotājs, kas apņemas minētos motorus neregulēt.

- 9.1.1.2.2. Ja izgatavotājs lūdz izpildīt piestrādes procedūru saskaņā ar 9.1.1.2.1. iedaļu, to var izpildīt:

— visiem testējamajiem motoriem,

vai

— pirmajam testējamajam motoram, noteicot evolūcijas koeficientu šādi:

— pirmajam testējamajam motoram piesārņotāju emisiju mēra nulles un "x" stundā,

— emisijas evolūcijas koeficientu no nulles līdz "x" stundai aprēķina katram piesārņotājam:

$$\frac{\text{emisija stundās,}}{\text{emisija nulles stundās.}}$$

Tas var būt mazāks par vienu.

Uz turpmāk testējamajiem motoriem neattiecas piestrādes procedūra, bet to nulles stundas emisiju koriģē ar evolūcijas koeficientu.

Šajā gadījumā jānoteic šādas vērtības:

— vērtības, kas "x" stundās noteiktas pirmajam motoram,

— nulles stundā noteikto vērtību reininājums ar evolūcijas koeficientu pārējiem motoriem.

- 9.1.1.2.3. Dīzeļmotoriem un ar LPGdarbināmiem motoriem visus šos testus var izdarīt ar komercdegvielu. Tomēr pēc izgatavotāja lūguma var lietot standarta degvielas, kas aprakstītas IV pielikumā. Tas attiecas uz testiem, kuri aprakstīti šā pielikuma 4. iedaļā un kuros katrā gāzes motorā lieto vismaz divas standarta degvielas.

9.1.1.2.4. Ar NGdarbināmiem motoriņiem visus šos testus, izmantojot komercdegvielu, var izdarīt šādi:

- H motoriņiem ar H grupas komercdegvielu;
- L motoriņiem ar L grupas komercdegvielu;
- HL motoriņiem ar H vai L grupas komercdegvielu.

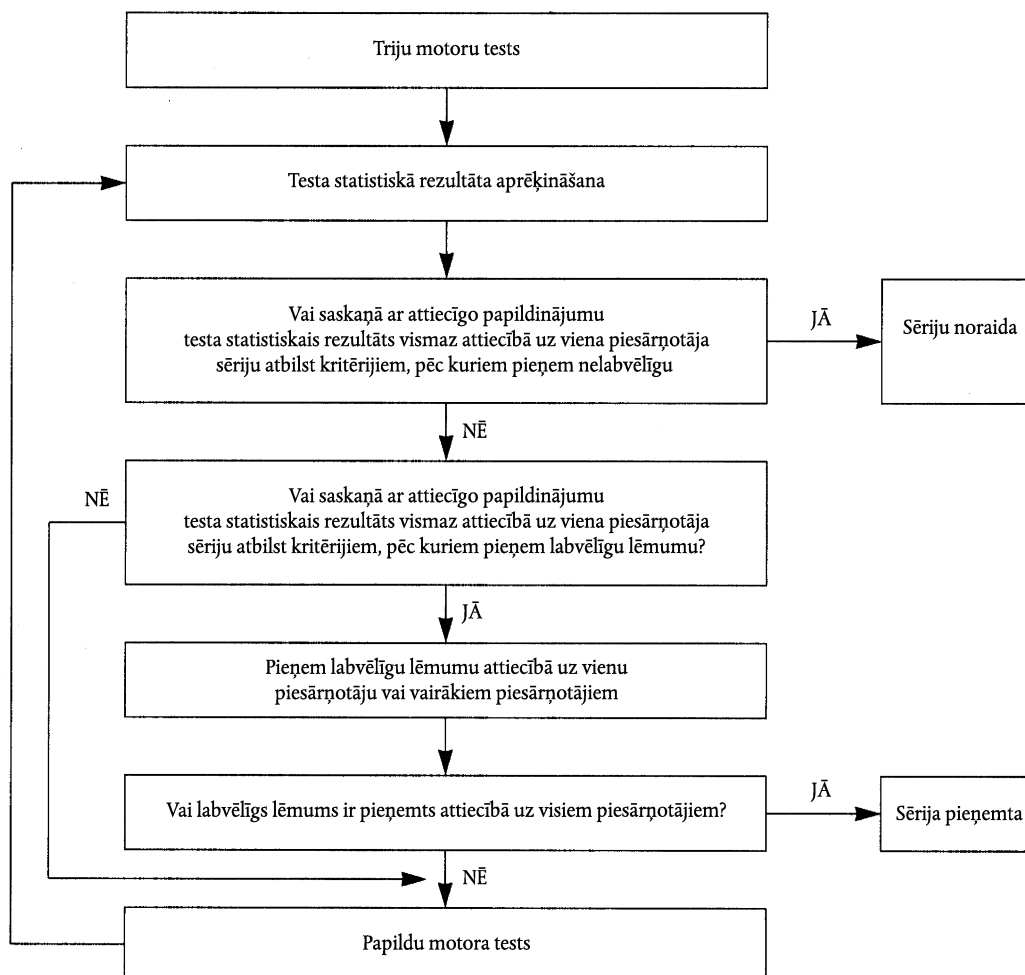
Tomēr pēc izgatavotāja lūguma var lietot standarta degvielas, kas aprakstītas IV pielikumā. Tas attiecas uz testiņiem, kuri aprakstīti šā pielikuma 4. iedaļā un kuros katrā gāzes motorā lieto vismaz divas standarta degvielas.

9.1.1.2.5. Ja par gāzes motoru neatbilstību, lietojot komercdegvielu, rodas strīds, tad motoriņus testē ar standarta degvielu, ar ko testēts standarta motors, vai ar iespējamo papildu 3. degvielu, kura minēta 4.1.3.1. un 4.2.1.1. punktā un ar kuru var būt testēts standarta motors. Tad rezultāts jāpārreķina, piemērojot attiecīgo "r", "r_a", vai "r_b" koeficientu, kas aprakstīts 4.1.3.2., 4.1.4.1. un 4.2.1.2. punktā. Ja r, r_a vai r_b ir mazāks par vienu, tad to nekorrigē. Mērījumu un aprēķinu rezultātiem jāliecina, ka motors atbilst robežvērtībām, lietojot visas attiecīgās degvielas (1., 2. degvielu un pēc vajadzības 3. degvielu).

9.1.1.2.6. Ražojuma atbilstības testu ar gāzi darbināmam motoram, kas paredzēts darbināšanai ar viena specifiska sastāva degvielu, izdara ar to degvielu, kurai tas ir kalibrēts.

2. attēls

Ražojumu atbilstības testēšanas schēma



1. papildinājums

PROCEDŪRA RAŽOJUMU ATBILSTĪBAS TESTAM, JA STANDARTA NOVIRZE IR APMIERINOŠA

1. Šajā papildinājumā ir aprakstīta procedūra, kas jāizmanto, lai verificētu ražojuma atbilstību attiecībā uz piesārņotāju emisiju, ja izgatavotāja ražojuma standarta novirze ir apmierinoša.
2. Minimālā lieluma izlasē, kurā ir trīs motori, paraugu ņemšanas procedūra ir tāda, ka testu izturējušā partijā ar 40 % varbūtību ir 0,95 defektīvi motori (ražotāja risks = 5 %), bet pieņemtā partijā ar 65 % varbūtību ir 0,10 defektīvi motori (patērētāja risks = 5 %).
3. Katru piesārņotāju, kas minēts I pielikuma 6.2.1. iedaļā, noteic pēc šādas procedūras:

Ja:

L = piesārņotāja robežvērtības naturāllogaritms;

χ_i = izlases i -tā motora mērījuma naturāllogaritms;

s = aprēķinātā ražojuma standarta novirze (pēc mērījumu naturāllogaritma noteikšanas);

n = paraugu skaits.

4. Katram paraugam standarta noviržu summu pret robežu aprēķina pēc šādas formulas:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - \chi_i)$$

5. Tad:

- ja testa statistiskais rezultāts ir lielāks par labvēlīgā lēmuma skaitli attiecībā uz 3. tabulā noteiktā lieluma izlasi/paraugu, tad par piesārņotāju pieņem labvēlīgu lēmumu;
- ja testa statistiskais rezultāts ir mazāks par nelabvēlīgā lēmuma skaitli attiecībā uz 3. tabulā noteiktā lieluma izlasi/paraugu, tad par piesārņotāju pieņem nelabvēlīgu lēmumu;
- pārējos gadījumos saskaņā ar I pielikuma 9.1.1.1. iedaļu testē papildu motoru un aprēķina procedūru piemēro par vienu vienību palielinātajai izlasei.

3. tabula

Labvēlīgā un nelabvēlīgā lēmuma skaitļi 1. papildinājuma paraugu ņemšanas plānā

Minimālais izlases lielums: 3

Testēto motoru kumulatīvais skaits (parauga lielums)	Labvēlīgo lēmumu skaits A_n	Nelabvēlīgo lēmumu skaits B_n
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,790
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054
9	2,931	- 5,120
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

2. papildinājums

PROCEDŪRA RAŽOJUMU ATBILSTĪBAS TESTAM, JA STANDARTA NOVIRZE IR NEAPMIERINOŠA VAI NAV ZINĀMA

1. Šajā papildinājumā ir aprakstīta procedūra, kas jāizmanto, lai verificētu ražojuma atbilstību attiecībā uz piesārņotāju emisiju, ja izgatavotāja ražojuma standarta novirze ir neapmierinoša vai nav zināma.
2. Minimālā lieluma izlasē, kurā ir trīs motori, paraugu ņemšanas procedūra ir tāda, ka testu izturējušā partijā ar 40 % varbūtību ir 0,95 defektīvi motori (ražotāja risks = 5 %), bet pieņemtā partijā ar 65 % varbūtību ir 0,10 defektīvi motori (patērētāja risks = 10 %).
3. Piesārņotāju vērtības, kas noteiktas 1 pielikuma 6.2.1. iedaļā, uzskata par log normāli izkļiedētām, un tās pārveido, aprēķinot to naturāllogaritmu. Ar m_0 un m attiecīgi apzīmē izlases/parauga minimālo un maksimālo lielumu ($m_0 = 3$ un $m = 32$) un ar n apzīmē paraugu skaitu.
4. Ja $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_i$ ir izmērīto sērijas vērtību naturāllogaritmi un L ir piesārņotāja robežvērtības naturāllogaritms, tad noteic

$$d_i = \chi_i - L$$

un

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$V_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

5. Vērtības labvēlīga (A_n) un nelabvēlīga (B_n) lēmuma skaitļiem attiecībā pret paraugu skaitu ir noteiktas 4. tabulā. Šī attiecība ir testa statistiskais rezultāts, un to izmanto, lai labvēlību vai nelabvēlību sērijai noteiktu šādi: \bar{d}_n/V_n un to izmanto, lai labvēlību vai nelabvēlību sērijai noteiktu šādi:

attiecībā uz $m_0 \leq n \leq m$:

— par sēriju pieņem labvēlīgu lēmumu, ja $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \leq A_n$

— par sēriju pieņem nelabvēlīgu lēmumu, ja $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \geq B_n$

— izdara papildu mērījumu, ja $A_n \leq \frac{\bar{d}_n}{V_n} \leq B_n$

6. Piezīmes.

Testa statistikas secīgo vērtību aprēķināšanai ir derīgas šādas rekursīvas formulas:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$V_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) V_{n-1}^2 + \frac{(d_n - \bar{d}_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; V_1 = 0)$$

4. tabula

Labvēlīgā un nelabvēlīgā lēmuma skaitļi 2. papildinājuma paraugu ņemšanas plānā
Minimālais izlases lielums

Testēto motoru kumulatīvais skaits (parauga lielums)	Labvēlīgo lēmumu skaits A_n	Nelabvēlīgo lēmumu skaits B_n
3	- 0,80381	16,64743
4	- 0,76339	7,68627
5	- 0,72982	4,67136
6	- 0,69962	3,25573
7	- 0,67129	2,45431
8	- 0,64406	1,94369
9	- 0,61750	1,59105
10	- 0,59135	1,33295
11	- 0,56542	1,13566
12	- 0,53960	0,97970
13	- 0,51379	0,85307
14	- 0,48791	0,74801
15	- 0,46191	0,65928
16	- 0,43573	0,58321
17	- 0,40933	0,51718
18	- 0,38266	0,45922
19	- 0,35570	0,40788
20	- 0,32840	0,36203
21	- 0,30072	0,32078
22	- 0,27263	0,28343
23	- 0,24410	0,24943
24	- 0,21509	0,21831
25	- 0,18557	0,18970
26	- 0,15550	0,16328
27	- 0,12483	0,13880
28	- 0,09354	0,11603
29	- 0,06159	0,09480
30	- 0,02892	0,07493
31	- 0,00449	0,05629
32	- 0,03876	0,03876

3. papildinājums

PROCEDŪRA RAŽOJUMU ATBILSTĪBAS TESTAM PĒC IZGATAVOTĀJA LŪGUMA

1. Šajā papildinājumā ir aprakstīta procedūra, kas jāizmanto, lai pēc izgatavotāja lūguma verificētu ražojuma atbilstību attiecībā uz piesārņotāju emisiju.
 2. Minimālā lieluma izlasē, kurā ir trīs motori, paraugu ņemšanas procedūra ir tāda, ka testu izturējušā partijā ar 30 % varbūtību ir 0,90 defektīvi motori (ražotāja risks = 5 %), bet pieņemtā partijā ar 65 % varbūtību ir 0,10 defektīvi motori (patērētāja risks = 10 %).
 3. Katru piesārņotāju, kas minēts I pielikuma 6.2.1. iedaļā, noteic pēc šādas procedūras (sk.2.attēlu):

Ja:

L = piesārņotāja robežvērtība,

x_i = izlases i -tā motora mērījuma vērtība,

n = paraugu skaits.
 4. Aprēķina neatbilstīgo motoru skaitu izlasē, tas ir, $x_i \geq L$:
 5. Tad:
 - ja testa statistiskais rezultāts ir mazāks par labvēlīgā lēmuma skaitli vai vienāds ar to attiecībā uz 5. tabulā noteiktā lieluma izlasi/paraugu, tad par piesārņotāju pieņem labvēlīgu lēmumu;
 - ja testa statistiskais rezultāts ir lielāks par nelabvēlīgā lēmuma skaitli vai vienāds ar to attiecībā uz 5. tabulā noteiktā lieluma izlasi/paraugu, tad par piesārņotāju pieņem nelabvēlīgu lēmumu;
 - pārējos gadījumos saskaņā ar I pielikuma 9.1.1.1. iedaļu testē papildu motoru un aprēķina procedūru piemēro par vienu vienību palielinātajai izlasei.
- Labvēlīgo un nelabvēlīgo lēmumu skaitļi 5. tabulā ir aprēķināti pēc Starptautiskā standarta ISO 8422/1991.

5. tabula

Labvēlīgā un nelabvēlīgā lēmuma skaitļi 3. papildinājuma paraugu ņemšanas plānā
Minimālais izlases lielums: 3

Testēto motoru kumulatīvais skaits (parauga lielums)	Labvēlīgo lēmumu skaits	Nelabvēlīgo lēmumu skaits
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

II PIELIKUMS

INFORMĀCIJAS DOKUMENTS Nr.

SASKAŅĀ AR I PIELIKUMU PADOMES DIREKTĪVĀ 70/156/EEK, KAS ATTIECAS UZ EK TIPA
APSTIPRINĀJUMU

un kas attiecas uz pasākumiem, kuri jāveic, lai novērstu gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju no kompresijaizdedzes motoriem, kas paredzēti transportlīdzekļiem, un gāzveida piesārņotāju emisiju no dzirksteļizdedzes motoriem, kurus darbina ar dabasgāzi vai sašķīdinātu naftas gāzi un kuri paredzēti transportlīdzekļiem

(DIREKTĪVA 88/77/EEK, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 1999/96EK)

Transportlīdzekļa tips/standarta motors/motora tips ⁽¹⁾:

0. VISPĀRĪGI NOTEIKUMI
- 0.1. Marka (izgatavotāja nosaukums):
- 0.2. Tips un komercapzīmējums (minēt visus variantus):
- 0.3. Tipa identifikācijas līdzekļi un atrašanas vieta, ja marķējums atrodas uz transportlīdzekļa:
- 0.4. Transportlīdzekļa kategorija (ja ir):
- 0.5. Motora kategorija: dīzeļmotors/ar NG darbināms motors/ar LPG darbināms motors ⁽¹⁾:
- 0.6. Izgatavotāja nosaukums un adrese:
- 0.7. Obligāto plāksnišu un zīmju novietojums un stiprinājuma veids:
- 0.8. Detaļu un atsevišķu tehnisku vienību EK tipa apstiprinājuma zīmes stiprinājuma vieta un veids:
- 0.9. Montāžas rūpnīcas (-u) adrese (-es):

PIELIKUMI

1. (Standarta motora) motora galvenie parametri un informācija, kas attiecas uz testa norisi.
2. Motoru saimes galvenie parametri.
3. Vienas motoru saimes motoru tipu galvenie parametri.
4. Ar motoru saistīto transportlīdzekļa daļu (ja ir) parametri.
5. Standarta motora/attiecīgā tipa motora un pēc vajadzības motora nodalījuma fotogrāfijas un/vai rasējumi.
6. Pārējo pielikumu saraksts, ja tādi ir.

Datums, lieta

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

1. papildinājums

(STANDARTA MOTORA) MOTORA GALVENIE PARAMETRI UN INFORMĀCIJA, KAS ATTIECAS UZ TESTA NORISI (1)

1. **Motora apraksts**
- 1.1. Izgatavotājs:
- 1.2. Motora kods, ko piešķir izgatavotājs:
- 1.3. Cikls: četraktu/divtaktu (2)
- 1.4. Cilindru skaits un novietojums:
- 1.4.1. Cilindra diametrs: mm mm
- 1.4.2. Virzuļa gājiens: mm mm
- 1.4.3. Cilindru darbības secība:
- 1.5. Motora darba tilpums: cm³
- 1.6. Tilpuma kompresijas pakāpe (3):
- 1.7. Degkammeras un virzuļa galviņas rasējums (-i):
- 1.8. Ieplūdes un izplūdes atveru minimālais šķērsriezuma laukums: cm²
- 1.9. Tukšgaitas apgriezieni: min⁻¹
- 1.10. Maksimālā lietderīgā jauda: kW, kas atbilst apgriezieniem min⁻¹
- 1.11. Atļautie maksimālie motora apgriezieni: min⁻¹
- 1.12. Maksimālais lietderīgais griezes moments: Nm, kas atbilst apgriezieniem min⁻¹
- 1.13. Sadedzes sistēma: kompresijaizdedze/dzirksteizdedze (2).
- 1.14. Degviela: dīzeļdegviela/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL (2).
- 1.15. *Dzesēšanas sistēma*
- 1.15.1. Dzesēšana ar šķidrumu
- 1.15.1.1. Šķidruma veids:
- 1.15.1.2. Cirkulācijas sūknis: ir/nav (2)
- 1.15.1.3. Raksturojums vai marka (-as) un tips (-i) (pēc vajadzības):
- 1.15.1.4. Piedziņas pārnesumskaitlis (-ji) (pēc vajadzības):
- 1.15.2. Gais
- 1.15.2.1. Ventilators: ir/nav (2)
- 1.15.2.2. Raksturojums vai marka (-as) un tips (-i) (pēc vajadzības):
- 1.15.2.3. Piedziņas pārnesumskaitlis (pēc vajadzības):
- 1.16. *Izgatavotāja atļautā temperatūra*
- 1.16.1. Dzesēšana ar šķidrumu: maksimālā izplūdes temperatūra: K
- 1.16.2. Gaisdzese: atskaites punkts:
- Maksimālā temperatūra atskaites punktā: K

(1) Par nestandarta motoriņiem un sistēmām ziņā, kas ir līdzvērtīgas šē minētajām, sniedz izgatavotājs.

(2) Nevajadzīgo svītrot.

(3) Norādīt pielaidi.

- 1.16.3. Maksimālā gaisa temperatūra ieplūdes starpdzesētāja izplūdes atverē (pēc vajadzības): K
- 1.16.4. Maksimālā izplūdes temperatūra izplūdes caurulē, tieši blakus izplūdes kolektora ārējam atlokam vai turbokompresoram: K
- 1.16.5. Degvielas temperatūra: minimālā K, maksimālā K
 dīzeļmotoriem degvielas sūkņa ieplūdes atverē, ar gāzi darbināmo motoru spiediena regulatora pēdējā posmā.
- 1.16.6. Degvielas spiediens: minimālais kPa, maksimālais kPa
 spiediena regulatora pēdējā posmā, tikai ar NG darbināmiem motoriem.
- 1.16.7. Ziezeļļas temperatūra: minimālā K, maksimālā K
- 1.17. *Uzpūtes iekārta: ir/nav (¹)*
- 1.17.1. Marka:
- 1.17.2. Tips:
- 1.17.3. Sistēmas apraksts (piemēram, maksimālais uzpūtes spiediens, izlaišanas vārsts, ja vajadzīgs):
- 1.17.4. Starpdzesētājs: ir/nav (¹)
- 1.18. *Ieplūdes sistēma*
- Pieļaujamais maksimālais ieplūdes retinājums, kas atbilst motora nominālajiem apgriezieniem un 100 % slodzei, kas norādīta Direktīvā 80/1269/EEK (²), kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/21/EK (³), un turpat noteiktajiem darbības nosacījumiem: kPa
- 1.19. *Izplūdes sistēma*
- Pieļaujamais maksimālais izplūdes pretspiediens, kas atbilst motora nominālajiem apgriezieniem un 100 % slodzei, kas norādīta Direktīvā 80/1269/EEK (²), kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/21/EK (³), un turpat noteiktajiem darbības nosacījumiem: kPa
- Izplūdes sistēmas tilpums: cm³
- 2. Pasākumi gaisa piesārņojuma samazināšanai**
- 2.1. Ierīce kartera gāzu pārstrādei (apraksts un rasējumi):
- 2.2. Papildu piesārņojuma novēršanas ierīces (ja tādas ir un ja uz tām neattiecas cita pozīcija):
- 2.2.1. Katalītiskai pārveidotājs: ir/nav (¹)
- 2.2.1.1. Marka (-as):
- 2.2.1.2. Tips (-i):
- 2.2.1.3. Katalītisko pārveidotāju un elementu skaits:
- 2.2.1.4. Katalītiskā pārveidotāja izmēri, forma un tilpums:
- 2.2.1.5. Katalītiskās darbības veids:
- 2.2.1.6. Kopējais dārgmetālu saturs:

(¹) Nevajadzīgo svītrot.

(²) OVL 375, 31.12.1980., 46. lpp.

(³) OVL 125, 16.5.1997., 31. lpp.

- 2.2.1.7. Relatīvā koncentrācija:
- 2.2.1.8. Substrāts (struktūra un viela)
- 2.2.1.9. Elementa blīvums:
- 2.2.1.10. Katalītiskā pārveidotāja korpusa veids:
- 2.2.1.11. Katalītiskā pārveidotāja novietojums (vieta izplūdes vadā un standarta attālums):
-
- 2.2.2. Skābekļa devējs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Marka (-as):
- 2.2.2.2. Tips:
- 2.2.2.3. Novietojums:
- 2.2.3. Gaisa iesmidzināšana: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tips (ar gaisa impulsu, ar gaisa sūkni u.tml.):
- 2.2.4. EGR: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Parametri (caurplūdums u.c.):
- 2.2.5. Makrodaļiņu filtrs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Makrodaļiņu filtra izmēri, forma un tilpums:
- 2.2.5.2. Makrodaļiņu filtra tips un konstrukcija:
- 2.2.5.3. Novietojums (standarta attālums izplūdes vadā):
- 2.2.5.4. Reģenerēšanas metodes vai sistēmas apraksts un/vai rasējums:
- 2.2.6. Citas sistēmas: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Apraksts un darbība:
- 3. Degvielas padeve**
- 3.1. *Dīzeļmotoriem*
- 3.1.1. Padeves sūknis
- Spiediens ^(?): kPa vai parametru diagramma ⁽¹⁾:
- 3.1.2. Iesmidzināšanas sistēma
- 3.1.2.1. Sūknis
- 3.1.2.1.1. Marka(-as):
- 3.1.2.1.2. Tips(-i):
- 3.1.2.1.3. Padeve: mm³ ^(?) uz vienu takti, motoram darbojoties ar apgriezieniem minūtē un pilnīgu iesmidzināšanu, vai raksturīga diagramma ⁽¹⁾; ^(?):
- Minēt izmantoto metodi: motorā/sūkņa standā ⁽¹⁾
- Ja izmanto padeves vadību, norādīt raksturīgo degvielas padevi un padeves spiedienu attiecībā pret motora apgriezieniem.
- 3.1.2.1.4. Iesmidzināšanas apstaidze
- 3.1.2.1.4.1. Iesmidzināšanas apstaidzes līkne ^(?)
- 3.1.2.1.4.2. Statiskās iesmidzināšanas regulējums ^(?):
- 3.1.2.2. Iesmidzināšanas cauruļu sistēma
- 3.1.2.2.1. Garums: mm
- 3.1.2.2.2. Iekšējais diametrs: mm
- 3.1.2.3. Smidzinātājs (-i).

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.^(?) Norādīt pielaidi.

- 3.1.2.3.1. Marka (-as):
- 3.1.2.3.2. Tips(-i):
- 3.1.2.3.3. Atvēršanas spiediens: kPa (?)
vai raksturīga diagramma ⁽¹⁾, ⁽²⁾
- 3.1.2.3.4. Regulators
- 3.1.2.4.1. Marka(-as):
- 3.1.2.4.2. Tips(-i):
- 3.1.2.4.3. Apgriezieni, kurus sasniedzot, iedarbojas ierobežotājs, ja ir pilna slodze: apgr./min
- 3.1.2.4.4. Maksimālie apgriezieni bez slodzes: apgr./min
- 3.1.2.4.5. Tukšgaitas apgriezieni: apgr./min
- 3.1.3. Aukstās palaišanas sistēma
- 3.1.3.1. Marka(-as):
- 3.1.3.2. Tips(-i):
- 3.1.3.3. Apraksts:
- 3.1.3.4. Palaišanas palīgierīce:
- 3.1.3.4.1. Marka:
- 3.1.3.4.2. Tips:
- 3.2. Ar gāzi darbināmiem motoriem ⁽³⁾
- 3.2.1. Degviela: dabasgāze/LPG ⁽¹⁾
- 3.2.2. Spiediena regulators(-i) vai tvaicētājs/spiediena regulators(-i) ⁽¹⁾
- 3.2.2.1. Marka(-as):
- 3.2.2.2. Tips(-i):
- 3.2.2.3. Spiediena samazināšanas pakāpes:
- 3.2.2.4. Spiediens pēdējā pakāpē: minimālais kPa, maksimālais kPa
- 3.2.2.5. Galveno regulēšanas punktu skaits:
- 3.2.2.6. Tukšgaitas apgriezienu regulēšanas punktu skaits:
- 3.2.2.7. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.3. Degvielas padeves sistēma: ar jaucējagregātu/ar gāzes iesmidzināšanu/ar šķidruma iesmidzināšanu/ar tiešo iesmidzināšanu ⁽¹⁾
- 3.2.3.1. Maisījuma koncentrācijas regulēšana:
- 3.2.3.2. Sistēmas apraksts un/vai shēma un rasējumi:
- 3.2.3.3. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.4. Jaucējagregāts
- 3.2.4.1. Skaits:
- 3.2.4.2. Marka(-as):
- 3.2.4.3. Tips(-i):
- 3.2.4.4. Novietojums:
- 3.2.4.5. Regulēšanas iespējas:

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

⁽²⁾ Norādīt pielaidi.

⁽³⁾ Ja sistēmas ir citādi veidotas, sniegt līdzvērtīgu informāciju (attiecībā uz 3.2. punktu).

- 3.2.4.6. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.5. Iesmidzināšana ar ieplūdes kolektoru
- 3.2.5.1. Iesmidzināšana: vienā punktā/vairākos punktos ⁽¹⁾
- 3.2.5.2. Iesmidzināšana: nepārtrauktā/sinhronā/secīgā ⁽¹⁾
- 3.2.5.3. Iesmidzināšanas iekārta
- 3.2.5.3.1. Marka(-as):
- 3.2.5.3.2. Tips(-i):
- 3.2.5.3.3. Regulēšanas iespējas:
- 3.2.5.3.4. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.5.4. Degvielas sūknis (ja ir):
- 3.2.5.4.1. Marka(-as):
- 3.2.5.4.2. Tips(-i):
- 3.2.5.4.3. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.5.5. Smidzinātājs
- 3.2.5.5.1. Marka(-as):
- 3.2.5.5.2. Tips(-i):
- 3.2.5.5.3. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.6. Tiešā iesmidzināšana
- 3.2.6.1. Degvielas sūknis/spiediena regulators ⁽¹⁾
- 3.2.6.1.1. Marka(-as):
- 3.2.6.1.2. Tips(-i):
- 3.2.6.1.3. Iesmidzināšanas regulējums:
- 3.2.6.1.4. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.6.2. Smidzinātājs(-i)
- 3.2.6.2.1. Marka(-as):
- 3.2.6.2.2. Tips(-i):
- 3.2.6.2.3. Atvēršanas spiediens vai raksturīga diagramma ⁽²⁾
- 3.2.6.2.4. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.7. Elektroniskā vadības vienība (ECU)
- 3.2.7.1. Marka(-as):
- 3.2.7.2. Tips(-i):
- 3.2.7.3. Regulēšanas iespējas:
- 3.2.8. NG degvielai atbilstīga iekārta
- 3.2.8.1. Iekārtas 1. variants
(tikai, apstiprinot motoru atbilstību vairāku specifisku sastāvu degvielām)
- 3.2.8.1.1. Degvielas sastāvs:
- | | | | | | | |
|---|-------------|--------|-----------|--------|------------|--------|
| metāns (CH ₄): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| etāns (C ₂ H ₆): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| propāns (C ₃ H ₈): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.⁽²⁾ Norādīt pielaidi.

butāns (C ₄ H ₁₀):	bāze:	molu %	min.	molu %	maks.	molu %
C5/C5+:	bāze:	molu %	min.	molu %	maks.	molu %
skābeklis(O ₂):	bāze:	molu %	min.	molu %	maks.	molu %
inertais (N ₂), He u.c.):	bāze:	molu %	min.	molu %	maks.	molu %

3.2.8.1.2. Smidzinātājs(-i)

3.2.8.1.2.1. Marka(-as):.....

3.2.8.1.2.2. Tips(-i):

3.2.8.1.3. Citi (pēc vajadzības)

3.2.8.2. Iekārtas 2. variants
(tikai, apstiprinot motoru atbilstību vairāku specifisku sastāvu degvielām)4. **Vārstu iestatījums**4.1. Maksimālais vārsta gājiens un atvērums un aizvērums leņķis attiecībā pret nāves punktiem vai līdzvērtīgi dati:
.....4.2. Atskaites un/vai iestatījuma diapazoni ⁽¹⁾:.....5. **Aizdedzes sistēma (tikai dzirksteļzādzdedzes motoriem)**5.1. Aizdedzes sistēmas tips: ar kopēju spoli un kontaktiem/ar atsevišķu spoli un kontaktiem/cits (norādīt) ⁽¹⁾

5.2. Aizdedzes vadības ierīce

5.2.1. Marka(-as):

5.2.2. Tips(-i):

5.3. Aizdedzes apsteidzes līkne/apsteidzes karte ⁽¹⁾ ⁽²⁾5.4. Aizdedzes iestatījums ⁽²⁾: grādi pirms TDC, ja apgriezīnu skaits ir apgr./min
un karte kPa

5.5. Aizdedzes sveces

5.5.1. Marka(-as):

5.5.2. Tips(-i):

5.5.3. Atstarpes iestatījums: mm

5.6. Indukcijas spole(-es)

5.6.1. Marka(-as):.....

5.6.2. Tips(-i):

6. **Aprīkojums, ko piedzen no motora**

Motors testam jānodod kopā ar palīgierīcēm, kas vajadzīgas motora darbībai (piemēram, ventilatoru, ūdens sūkni u.c.) un kas norādītas Direktīvā 80/1269/EEK ⁽³⁾, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvas 97/211/EK ⁽⁴⁾ I pielikuma 5.1.1. iedaļu, un turpat noteiktajiem darbības nosacījumiem.

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.⁽²⁾ Norādīt pielaidi.⁽³⁾ OVL 375, 31.12.1980., 46. lpp.⁽⁴⁾ OVL 125, 16.5.1997., 31. lpp.

6.1. *Palīgierīces, ar ko motors jāaprīko testēšanas nolūkā*

Ja nav iespējams vai nav lietderīgi palīgierīces uzstādīt testēšanas stendā, tad jauda, ko tās absorbē, jānoteic un jāatskaita no visā darbības diapazonā testa ciklā izmērītās motora jaudas.

6.2. *Palīgierīces, kas jānoņem no motora testēšanas nolūkā*

Palīgierīces, kas vajadzīgas tikai transportlīdzekļa ekspluatācijai (piemēram, gaisa kompresors, gaisa kondicionēšanas sistēma u.c.), testēšanas nolūkā jānoņem. Ja palīgierīces nevar noņemt, tad jaudu, ko tās absorbē, drīkst noteikt un pieskaitīt motora jaudai, kura izmērīta visā darbības diapazonā testa ciklā.

7. **Papildu informācija par testa nosacījumiem**7.1. *Ziezeļļa*

7.1.1. Marka:

7.1.2. Tips:

(norādīt eļļas procentus maisījumā, ja ziezeļļu un degvielu sajauc)

7.2. *Ar motoru piedzenamais aprīkojums (pēc vajadzības)*

Jauda, ko absorbē palīgierīces, jānoteic tikai:

- ja motors nav aprīkots ar palīgierīcēm, kas vajadzīgas motora darbībai, un/vai
- ja motors ir aprīkots ar palīgierīcēm, kas nav vajadzīgas motora darbībai.

7.2.1. Uzskaitījums un identifikācijas dati:

7.2.2. Jauda, ko absorbē atbilstīgi dažādiem norādītajiem motora apgriezieniem:

Aprīkojums	Absorbētā jauda (kW), kas atbilst dažādiem motora apgriezieniem						
	Bez slodzes	Ar maziem apgriezieniem	Ar lieliem apgriezieniem	A apgriezieni ⁽¹⁾	B apgriezieni ⁽¹⁾	C apgriezieni ⁽¹⁾	Standarta apgriezieni ⁽²⁾
P(a) Palīgierīces, kas vajadzīgas motora darbībai (jāatskaita no izmērītās motora jaudas), skatīt 6.1. iedaļā							
P(b) Palīgierīces, kas vajadzīgas motora darbībai (jāpieskaita izmērītajai motora jaudai), skatīt 6.2. iedaļu							

(1) ESC testā.

(2) Tikai ETC testā.

8. **Motora darbība**8.1. *Motora apgriezieni* ⁽¹⁾Mazi apgriezieni (n_{10}): apgriezieni minūtēLielu apgriezieni (n_{11}): apgriezieni minūtē

ESC un ELR ciklos

Bez slodzes apgriezieni minūtē

Motora A apgriezieni: apgriezieni minūtē

Motora B apgriezieni: apgriezieni minūtē

Motora C apgriezieni: apgriezieni minūtē

ETC ciklā

Nominālie apgriezieni: apgriezieni minūtē

8.2. *Motora jauda kilovatos* (ko mēra saskaņā ar Direktīvu 80/1269/EEK ⁽²⁾, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/21/EK ⁽³⁾)

	Motora apgriezieni				Standarta apgriezieni ⁽²⁾
	Bez slodzes	A apgriezieni ⁽¹⁾	B apgriezieni ⁽¹⁾	C apgriezieni ⁽¹⁾	
P(m) Testēšanas stendā izmērītā jauda					
P(a) Jauda, ko absorbē palīgierīces, kuras jāuzstāda testēšanas nolūkā (6.1. iedaļa) — ja palīgierīces ir uzstādītas — ja palīgierīces nav uzstādītas	0	0	0	0	0
P(b) Jauda, ko absorbē palīgierīces, kuras jānoņem testēšanas nolūkā (6.2. iedaļa) — ja palīgierīces ir uzstādītas — ja palīgierīces nav uzstādītas	0	0	0	0	0
P(n) Motora lietderīgā jauda = P(m) – P(a) + P(b)					

⁽¹⁾ ESC testā.⁽²⁾ Tikai ETC testā.⁽¹⁾ Norādīt pielaidi.⁽²⁾ OVL 375, 31.12.1980., 46. lpp.⁽³⁾ OVL 125, 16.5.1997., 31. lpp.

8.3. *Dinamometra iestatījumi (kW)*

Dinamometra iestatījumiem ESC un ELR testos un ETC testa standarta ciklā jāpamatojas uz motora lietderīgo jaudu $P(n)$, kas noteikta 8.2. iedaļā. Ieteicams motoru testēšanas stendā uzstādīt atbilstīgi lietderīgās jaudas iestatījumiem. Šajā gadījumā $P(m)$ ir idents $P(n)$. Ja ar šādiem nosacījumiem nav lietderīgi vai nav iespējams motoru darbināt atbilstīgi lietderīgās jaudas iestatījumiem, tad dinamometra iestatījumi jākorrigē atbilstīgi lietderīgās jaudas iestatījumiem pēc formulas še iepriekš.

8.3.1. ESC un ELR testi

Dinamometra iestatījumi jāaprēķina pēc formulas, kas ir III pielikuma 1. papildinājuma 1.2. iedaļā.

Procentuālā slodze	Motora apgriezieni			
	Bez slodzes	Motora A	Motora B	Motora C
10	—			
25	—			
50	—			
75	—			
100	—			

8.3.2. ETC tests

Ja motors nav testēts lietderīgās jaudas nosacījumos, tad motora izgatavotājam jāiesniedz un tehniskajam dienestam jāapstiprina korekcijas formula, pēc kuras izmērīto jaudu vai izmērīto cikla darbu, kas noteikts saskaņā ar III pielikuma 2. papildinājuma 2. iedaļu, pārrēķina lietderīgajā jaudā vai lietderīgajā cikla darbā visā cikla darbības diapazonā.

2. papildinājums

MOTORU SAIMES GALVENIE PARAMETRI

1. **Kopējie parametri:**
- 1.1. Sadedzes cikls:
- 1.2. Dzesētājvide:
- 1.3. Cilindru skaits ⁽¹⁾
- 1.4. Atsevišķu cilindru darba tilpums:
- 1.5. Gaisa ieplūdes metode:
- 1.6. Degkameras tips/konstrukcija:
- 1.7. Vārsti un atveres: konfigurācija, izmērs un skaits:
- 1.8. Degvielas padeves sistēma:
- 1.9. Aizdedzes sistēma (gāzes motoriem):
- 1.10. Dažādas funkcijas:
- uzpūtes dzesēšanas sistēma ⁽¹⁾:
 - izplūdes gāzu recirkulācija ⁽¹⁾:
 - ūdens iesmidzināšana/emulģēšana ⁽¹⁾:
 - gaisa iesmidzināšana ⁽¹⁾:
- 1.11. Izplūdes pēcapstrāde ⁽¹⁾:
- Pierādījums identitātei (vai mazākajai — standarta motora gadījumā) attiecībā: sistēmas kapacitāte pret degvielas padevi virzuļa gājienam, ievērojot diagrammas numuru(-us):

2. **Motoru saimes apraksts:**

- 2.1. Dīzeļmotoru saimes nosaukums:
- 2.1.1. Šīs saimes motoru specifikācija:

					Standarta motors
Motora tips					
Cilindru skaits					
Nominālais apgriezienu skaits (apgr./min)					
Degvielas padeve virzuļa gājienam (mm ³)					
Nominālā lietderīgā jauda (kW)					
Apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā (apgr./min)					
Degvielas padeve virzuļa gājienam (mm ³)					
Maksimālais griezes moments (Nm)					
Mazākais tukšgaitas apgriezienu skaits (apgr./min.)					
Cilindra darba tilpums (standarta motora %)					100

⁽¹⁾ Ja nav piemērojams, atzīmēt ar n.a.

2.2. Gāzes motoru saimes nosaukums:

2.2.1. Šīs saimes motoru specifikācija:

					Standarta motors
Motora tips					
Cilindru skaits					
Nominālais apgriezienu skaits (apgr./min)					
Degvielas padeve virzuļa gājenam (mm ³)					
Nominālā lietderīgā jauda (kW)					
Apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā (apgr./min)					
Degvielas padeve virzuļa gājenam (mm ³)					
Maksimālais griezes moments (Nm)					
Mazākais tukšgaitas apgriezienu skaits (apgr./min.)					
Cilindra darba tilpums (standarta motora %)					100
Aizdedzes iestatījums					
EGR plūsma					
Gaisa sūknis ir/nav					
Gaisa sūkņa faktiskais caurplūdums					

3. papildinājums

VIENAS MOTORU SAIMES MOTORA TIPĀ GALVENIE PARAMETRI (1)

1. **Motora apraksts**
- 1.1. Izgatavotājs:
- 1.2. Motora kods, ko piešķir izgatavotājs:
- 1.3. Cikls: četraktu/divtaktu (2)
- 1.4. Cilindru skaits un novietojums:
- 1.4.1. Cilindra diametrs: mm
- 1.4.2. Virzuļa gājiens: mm
- 1.4.3. Cilindru darbības secība:
- 1.5. Motora darba tilpums: cm³
- 1.6. Tilpuma kompresijas pakāpe (3)
- 1.7. Degkammeras un virzuļa galvas rasējums(-i):
- 1.8. Ieplūdes un izplūdes atveru minimālais šķērsriezuma laukums: cm²
- 1.9. Tukšgaitas apgriezieni: min⁻¹
- 1.10. Maksimālā lietderīgā jauda: kW, kas atbilst apgriezieniem min⁻¹
- 1.11. Maksimālie atļautie motora apgriezieni: min⁻¹
- 1.12. Maksimālais lietderīgais griezes moments: Nm, kas atbilst apgriezieniem min⁻¹
- 1.13. *Iekšdedzes sistēma*: kompresijaizdedze/dzirksteļizdedze (2)
- 1.14. *Degviela*: dīzeļdegviela/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL (2).
- 1.15. *Dzesēšanas sistēma*
- 1.15.1. Ar šķidrumu
- 1.15.1.1. Šķidruma raksturojums:
- 1.15.1.2. Cirkulācijas sūkņi: ir/nav (2)
- 1.15.1.3. Raksturojums vai marka(-as) un tips(-i) (ja ir):
- 1.15.1.4. Piedziņas pārnēsuskaitlis (pēc vajadzības):
- 1.15.2. Ar gaisu
- 1.15.2.1. Ventilators: ir/nav (2)
- 1.15.2.2. Raksturojums vai marka(-as) un tips(-i) (ja ir):
- 1.15.2.3. Piedziņas pārnēsuskaitlis (pēc vajadzības):
- 1.16. *Izgatavotāja atļautā temperatūra*
- 1.16.1. Dzesēšana ar šķidrumu: maksimālā izplūdes temperatūra: K
- 1.16.2. Dzesēšana ar gaisu: Atskaites punkts:

(1) Jāiesniedz par katru saimes motoru.

(2) Nevajadzīgo svītrot.

(3) Norādīt pielaidi.

- Maksimālā temperatūra atskaites punktā: K
- 1.16.3. Maksimālā gaisa temperatūra iekļūdes starpdzesētāja izplūdes atverē (pēc vajadzības): K
- 1.16.4. Maksimālā izplūdes temperatūra izplūdes caurulē(-ēs), tieši blakus izplūdes kolektora ārējam atlokam(-iem) vai turbokompresoram(-iem): K
- 1.16.5. Degvielas temperatūra: minimālā: K, maksimālā: K
 dīzeļmotoriem degvielas sūkņa iekļūdes atverē, ar NG darbināmo motoru spiediena regulatora pēdējā posmā.
- 1.16.6. Degvielas spiediens: minimālais: kPa, maksimālais: kPa
 spiediena regulatora pēdējā posmā, tikai ar NG darbināmiem motoriem.
- 1.16.7. Zieģeļļas temperatūra: minimālā: K, maksimālā: K
- 1.17. *Uzpūtes iekārta: ir/nav ⁽¹⁾*
- 1.17.1. Marka:
- 1.17.2. Tips:
- 1.17.3. Sistēmas apraksts (piemēram, maksimālais uzpūtes spiediens, izlaišanas vārsts, ja vajadzīgs).

- 1.17.4. Starpdzesētājs: ir/nav ⁽¹⁾
- 1.18. *Iekļūdes sistēma*
- Pieļaujamais maksimālais iekļūdes retinājums, kas atbilst motora nominālajiem apgriezieniem un 100 % slodzei, kas norādīta Direktīvā 80/1269/EEK ⁽²⁾, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/21/EK ⁽³⁾, un turpat noteiktajiem darbības nosacījumiem: kPa
- 1.19. *Izplūdes sistēma*
- Pieļaujamais maksimālais izplūdes pretspiediens, kas atbilst motora nominālajiem apgriezieniem un 100 % slodzei, kas norādīta Direktīvā 80/1269/EEK ⁽²⁾, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 97/21/EK ⁽³⁾:
 kPa
- Izplūdes sistēmas tilpums: cm³
2. **Pasākumi gaisa piesārņojuma samazināšanai**
- 2.1. Ierīce kartera gāzu pārstrādei (apraksts un rasējumi):
- 2.2. Papildu piesārņojuma novēršanas ierīces (ja ir un ja uz tām neattiecas cita pozīcija):
- 2.2.1. Katalītiskais pārveidotājs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Katalītisko pārveidotāju un elementu skaits:
- 2.2.1.2. Katalītiskā pārveidotāja izmēri, forma un tilpums:
- 2.2.1.3. Katalītiskās darbības veids:
- 2.2.1.4. Kopējais dārgmetālu saturs:
- 2.2.1.5. Relatīvā koncentrācija:
- 2.2.1.6. Substrāts (struktūra un viela):
- 2.2.1.7. Elementa blīvums:

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

⁽²⁾ OVL 375, 31.12.1980., 46. lpp.

⁽³⁾ OVL 125, 16.5.1997., 31. lpp.

- 2.2.1.8. Katalītiskā pārveidotāja korpusa veids:
- 2.2.1.9. Katalītiskā pārveidotāja(-u) novietojums (vieta izplūdes vadā un standarta attālums):
- 2.2.2. Skābekļa devējs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Tips:
- 2.2.3. Gaisa iesmidzināšana: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tips (ar gaisa impulsu, ar gaisa sūkni u.tml.):
- 2.2.4. EGR: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Parametri (caurplūdums u.c.):
- 2.2.5. Makrodaļiņu filtrs: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Makrodaļiņu filtra izmēri, forma un tilpums:
- 2.2.5.2. Makrodaļiņu filtra tips un konstrukcija:
- 2.2.5.3. Novietojums (standarta attālums izplūdes vadā):
- 2.2.5.4. Reģenerēšanas metodes vai sistēmas apraksts un/vai rasējums:
- 2.2.6. Citas sistēmas: ir/nav ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Apraksts un darbība:
- 3. Degvielas padeve**
- 3.1. *Dīzeļmotoriem*
- 3.1.1. Padeves sūknis
- Spiediens ⁽²⁾ kPa vai raksturīga diagramma ⁽¹⁾:
- 3.1.2. Iesmidzināšanas sistēma
- 3.1.2.1. Sūknis
- 3.1.2.1.1. Marka(-as):
- 3.1.2.1.2. Tipi(-i):
- 3.1.2.1.3. Padeve: mm³ ⁽²⁾ uz vienu takti, motoram darbojoties ar apgriezieniem minūtē un pilnīgu iesmidzināšanu, vai raksturīga diagramma ⁽¹⁾; ⁽²⁾:
- Minēt izmantoto metodi: motorā/sūkņa stendā ⁽¹⁾
- Ja izmanto padeves vadību, norādīt raksturīgo degvielas padevi un padeves spiedienu attiecībā pret motora apgriezieniem.
- 3.1.2.1.4. Iesmidzināšanas apstaidze
- 3.1.2.1.4.1. Iesmidzināšanas apstaidzes līkne ⁽²⁾:
- 3.1.2.1.4.2. Statiskās iesmidzināšanas regulējums ⁽²⁾:
- 3.1.2.2. Iesmidzināšanas cauruļu sistēma
- 3.1.2.2.1. Garums: mm
- 3.1.2.2.2. Iekšējais diametrs: mm
- 3.1.2.3. Smidzinātājs.
- 3.1.2.3.1. Marka(-as):
- 3.1.2.3.2. Tipi(-i):
- 3.1.2.3.3. Atvēršanas spiediens: kPa ⁽²⁾ vai raksturīga diagramma ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

⁽²⁾ Norādīt pielaidi.

- 3.1.2.4. Regulators
- 3.1.2.4.1. Marka(-as):
- 3.1.2.4.2. Tipi(-i):
- 3.1.2.4.3. Apgriezieni, kurus sasniedzot, iedarbojas ierobežotājs, ja ir pilna slodze: apgr./min
- 3.1.2.4.4. Maksimālie apgriezieni bez slodzes: apgr./min
- 3.1.2.4.5. Tukšgaitas apgriezieni: apgr./min
- 3.1.3. Aukstās palaišanas sistēma
- 3.1.3.1. Marka(-as):
- 3.1.3.2. Tipi(-i):
- 3.1.3.3. Apraksts:
- 3.1.3.4. Palaišanas palīgierīce:
- 3.1.3.4.1. Marka:
- 3.1.3.4.2. Tipi:
- 3.2. Ar gāzi darbināmiem motoriem ⁽¹⁾
- 3.2.1. Degviela: dabasgāze/LPG ⁽²⁾
- 3.2.2. Spiediena regulators vai tvaicētājs/spiediena regulators ⁽²⁾
- 3.2.2.1. Marka(-as):
- 3.2.2.2. Tipi(-i):
- 3.2.2.3. Spiediena samazināšanas pakāpes:
- 3.2.2.4. Spiediens pēdējā pakāpē: minimālais: kPa, maksimālais: kPa
- 3.2.2.5. Galveno regulēšanas punktu skaits:
- 3.2.2.6. Tukšgaitas apgriezienu regulēšanas punktu skaits:
- 3.2.2.7. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.3. Degvielas padeves sistēma: ar jaucējagregātu/ar gāzes iesmidzināšanu/ar šķidrums iesmidzināšanu/ar tiešo iesmidzināšanu ⁽²⁾
- 3.2.3.1. Maisījuma koncentrācijas regulēšana:
- 3.2.3.2. Sistēmas apraksts un/vai shēma un rasējumi:
- 3.2.3.3. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.4. Jaucējagregāts
- 3.2.4.1. Skaits:
- 3.2.4.2. Marka(-as):
- 3.2.4.3. Tipi(-i):
- 3.2.4.4. Novietojums:
- 3.2.4.5. Regulēšanas iespējas:
- 3.2.4.6. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.5. Iesmidzināšana ar ieplūdes kolektoru
- 3.2.5.1. Iesmidzināšana: vienā punktā/vairākos punktos ⁽²⁾
- 3.2.5.2. Iesmidzināšana: nepārtrauktā/sinhronā/secīgā ⁽²⁾
- 3.2.5.3. Iesmidzināšanas iekārta

⁽¹⁾ Ja sistēmas ir citādi veidotas, sniegt līdzvērtīgu informāciju (attiecībā uz 3.2. punktu).

⁽²⁾ Nevajadzīgo svītrot.

- 3.2.5.3.1. Marka(-as):
- 3.2.5.3.2. Tipi(-i):
- 3.2.5.3.3. Regulēšanas iespējas:
- 3.2.5.3.4. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.5.4. Degvielas sūknis (ja ir):
- 3.2.5.4.1. Marka(-as):
- 3.2.5.4.2. Tipi(-i):
- 3.2.5.4.3. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.5.5. Smidzinātājs.
- 3.2.5.5.1. Marka(-as):
- 3.2.5.5.2. Tipi(-i):
- 3.2.5.5.3. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.6. Tiešā iesmidzināšana
- 3.2.6.1. Degvielas sūknis/spiediena regulators ⁽¹⁾
- 3.2.6.1.1. Marka(-as):
- 3.2.6.1.2. Tipi(-i):
- 3.2.6.1.3. Iesmidzināšanas regulējums:
- 3.2.6.1.4. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.6.2. Smidzinātājs
- 3.2.6.2.1. Marka(-as):
- 3.2.6.2.2. Tipi(-i):
- 3.2.6.2.3. Atvēršanas spiediens vai raksturīga diagramma ⁽²⁾
- 3.2.6.2.4. Sertifikācijas numurs saskaņā ar Direktīvu 1999/96/EK:
- 3.2.7. Elektroniskā vadības vienība(ECU)
- 3.2.7.1. Marka(-as):
- 3.2.7.2. Tipi(-i):
- 3.2.7.3. Regulēšanas iespējas:
- 3.2.8. NG degvielai atbilstīga iekārta
- 3.2.8.1. Smidzinātāja 1. variants
- (tikai, apstiprinot motoru atbilstību vairāku specifisku sastāvu degvielām)
- 3.2.8.1.1. Degvielas sastāvs:
- | | | | | | | |
|---|-------------|--------|-----------|--------|------------|--------|
| metāns (CH ₄): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| etāns (C ₂ H ₆): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| propāns (C ₃ H ₈): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| butāns (C ₄ H ₁₀): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| C ₅ /C ₅ +: | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| skābeklis (O ₂): | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |
| inertā gāze (N ₂ , He u.c.) | bāze: | molu % | min. | molu % | maks. | molu % |

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

⁽²⁾ Norādīt pielaidi.

- 3.2.8.1.2. Smidzinātājs
- 3.2.8.1.2.1. Marka(-as):
- 3.2.8.1.2.2. Tipi(-i):
- 3.2.8.1.3. Citi (pēc vajadzības)
- 3.2.8.2. Smidzinātāja 2. variants
(tikai, apstiprinot motoru atbilstību vairāku specifisku sastāvu degvielām)
4. **Vārstu iestatījums**
- 4.1. Maksimālais vārsta gājiens un atvēruma un aizvēruma leņķis attiecībā pret nāves punktiem vai līdzvērtīgi dati:
- 4.2. Atskaites un/vai iestatījuma diapazoni ⁽¹⁾
5. **Aizdedzes sistēma (tikai dzirksteļ aizdedzes motoriem)**
- 5.1. *Aizdedzes sistēmas tips: ar kopēju spoli un kontaktiem/ar atsevišķu spoli un kontaktiem/cits (norādīt) ⁽¹⁾*
- 5.2. *Aizdedzes vadības ierīce*
- 5.2.1. Marka(-as):
- 5.2.2. Tipi(-i):
- 5.3. *Aizdedzes apsteidzes līkne/apsteidzes karte ⁽¹⁾ ⁽²⁾:*
- 5.4. *Aizdedzes iestatījums ⁽²⁾: grādi pirms TDC, ja apgriezieni skaits ir apgriezieni minūtē un MAP kPa.*
- 5.5. *Aizdedzes sveces*
- 5.5.1. Marka(-as):.....
- 5.5.2. Marka(-as):.....
- 5.5.3. Atstarpes iestatījums: mm mm
- 5.6. *Indukcijas spole*
- 5.6.1. Marka(-as):
- 5.6.2. Tipi(-i):

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

⁽²⁾ Norādīt pielaidi.

4. papildinājums

AR MOTORU SAISTĪTO TRANSPORTLĪDZEKĻA DAŽU PARAMETRI

1. Ieplūdes sistēmas retinājums, kas atbilst motora nominālajiem apgriezieniem un 100 % slodzei: kPa
2. Izplūdes sistēmas pretspiediens, kas atbilst motora nominālajiem apgriezieniem un 100 % slodzei: kPa
3. Izplūdes sistēmas tilpums: cm³
4. Jauda, ko absorbē palīgierīces, kuras vajadzīgas motora darbībai un kas norādītas Direktīvā 80/1269/EEK ⁽¹⁾, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvas 97/21/EK ⁽²⁾ I pielikuma 5.1.1. iedaļu, turpat noteiktajos darbības nosacījumos.

Aprīkojums	Absorbētā jauda (kW), kas atbilst dažādiem motora apgriezieniem						
	bez slodzes	Mazi apgriezieni	Lieli apgriezieni	A apgriezieni ⁽¹⁾	B apgriezieni ⁽¹⁾	C apgriezieni ⁽¹⁾	Nominālie apgriezieni ⁽²⁾
P(a) Palīgierīces, kas vajadzīgas motora darbībai (jāatskaita no izmērītās motora jaudas), skatīt I papildinājuma 6.1. iedaļā							

⁽¹⁾ ESC testā.

⁽²⁾ Tikai ETC testā.

⁽¹⁾ OVL 375, 31.12.1980., 46. lpp.

⁽²⁾ OVL 125, 16.5.1997., 31. lpp.

III PIELIKUMS

TESTA PROCEDŪRA

1. IEVADS

1.1. Šajā pielikumā aprakstīts, kā testējamajiem motoriem noteic gāzveida un daļiņas saturošu sastāvdaļu un dūmu emisiju. Ir aprakstīti trīs testa cikli, ko piemēro saskaņā ar I pielikuma 6.2. iedaļas noteikumiem:

- ESC, kas sastāv no 13 vienmērīgas darbības režīmiem,
- ELR, kas sastāv no testiem ar īslaicīgām slodzes pakāpēm atbilstīgi dažādiem apgriezieniem; šie testi ir vienas testa procedūras neatņemamas sastāvdaļas un tās izdara vienlaicīgi/vienā paņēmienā,
- ETC, kas sastāv no secīgiem īslaicīgiem vienas sekundes ekspluatācijas pārejas režīmiem.

1.2. Testē motoru, kas uzmontēts izmēģinājumu stendam un savienots ar dinamometru.

1.3. Mērīšanas princips

Pie mērāmajiem motora izplūdes gāzu emisijas pieder gāzveida sastāvdaļas (oglekļa oksīds, kopējie ogleņdeņraži dīzeļmotoriem tikai ESC testā; ogleņdeņraži, izņemot metānu, dīzeļmotoriem un gāzes motoriem tikai ETC testā; metāns gāzes motoriem tikai ETC testā un slāpekļa oksīdi), makrodaļiņas (tikai dīzeļmotoriem) un dūmi (dīzeļmotoriem tikai ELR testā). Turklāt oglekļa dioksīdu bieži izmanto par marķiergāzi, lai noteiktu atšķaidījuma pakāpi daļējas un pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā. Saskaņā ar labu inženierijas praksi oglekļa dioksīda vispārīgais mērījums ir lielisks līdzeklis mērīšanas problēmu atklāšanai testā.

1.3.1. ESC tests

Paredzētajos iesildīta motora dažādajos ekspluatācijas apstākļos iepriekšminēto izplūdes gāzu emisijas daudzumus nepārtraukti pārbauda, ņemot paraugu no neapstrādātas izplūdes gāzes. Testa cikls sastāv no vairākiem apgriezienu un jaudas režīmiem, kas atbilst tipiskajam dīzeļmotoru ekspluatācijas diapazonam. Katrā režīmā noteic katras gāzveida piesārņotāja koncentrāciju, izplūdes gāzu plūsmu un jaudu un sver mērījumu vērtības. Makrodaļiņu paraugu atšķaida ar kondicionētu apkārtējo gaisu. Visā testā ņem vienu paraugu, ko sakrāj piemērotos filtros. Katras piesārņotāja emisiju gramus uz kilovatstundu aprēķina, kā aprakstīts šā pielikuma 1. papildinājumā. Turklāt slāpekļa oksīdus mēra trijās testa stadijās kontroles diapazonā, ko izraugās tehniskais dienests ⁽¹⁾, un mērījumu vērtības salīdzina ar vērtībām, kuras aprēķinātas pēc tiem testa cikla režīmiem, kas attiecas uz izraudzītajām testa stadijām. NO_x kontroles tests nodrošina motora emisijas kontroles efektivitāti motora tipiskajā ekspluatācijas diapazonā.

1.3.2. ELR tests

Paredzētā slodzes izturības testā ar dūmmēru noteic iesildīta motora dūmus. Testā motoru noslogo ar nemainīgiem apgriezieniem no 10 % līdz 100 % slodzes atbilstīgi trijiem dažādiem motora apgriezieniem. Papildus piemēro vienu slodzes pakāpi, ko izvēlas tehniskais dienests ⁽¹⁾, un tās vērtību salīdzina ar iepriekšējo slodzes pakāpi vērtībām. Dūmu maksimumu noteic, izmantojot vidējā noteikšanas algoritmu, kā aprakstīts šā pielikuma 1. papildinājumā.

⁽¹⁾ Testa punktus izraugās pēc apstiprinātām nejausās izlases metodēm.

1.3.3. ETC tests

Paredzētā īslaicīgā iesildīta motora ekspluatācijas testa ciklā, kurā apstākļi ir līdzīgi tiem ceļa apstākļiem, kādos ekspluatē lieljaudas motorus, kas uzstādīti kravas automašīnās un autobusus, iepriekšminētos piesārņotājus pārbauda pēc kopējo izplūdes gāzu atšķaidīšanas ar kondicionētu gaisu. Izmantojot motora griezes momenta un apgriezīgu atgriezeniskās saites signālus, ko dod motora dinamometrs, jaudu integrē attiecībā pret cikla laiku, un rezultāts rāda motora padarīto darbu ciklā. NO_x un HC koncentrāciju ciklā noteic, integrējot analizatora signālu. CO, CO_2 un NMHC koncentrāciju var noteikt, integrējot analizatora signālu vai ņemot paraugu no filtra. Makrodaļiņu samērīgu paraugu sakrāj piemērotos filtros. Atšķaidītu izplūdes gāzu caurplūdumu ciklā noteic, lai aprēķinātu piesārņotāju masas emisijas vērtības. Masas emisijas vērtības attiecina pret motora darbu, lai iegūtu katra piesārņotāja gramus kilovatstundā, kā aprakstīts šā pielikuma 2. papildinājumā.

2. TESTA NOSACĪJUMI

2.1. **Motora testa nosacījumi**

2.1.1. Izmēra motora ieplūdes gaisa absolūto temperatūru (T_a), kas izteikta kelvīnos, un sausas atmosfēras spiedienu (p_s), kurš izteikts kPa, un F parametru noteic saskaņā ar šādiem noteikumiem:

a) dīzeļmotoriem:

Dabiskas velkmes un mehāniskas kompresijas motoriem:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right) * \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,7}$$

Turbokompresoru motoriem ar ieplūdes gaisa dzesēšanu vai bez tās:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0,7} * \left(\frac{T_a}{298} \right)^{1,5}$$

b) gāzes motoriem:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1,2} * \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,6}$$

2.1.2. Testa derīgums

Lai testu atzītu par derīgu, F parametram jābūt:

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

2.2. **Motori ar uzpūtes gaisa dzesēšanu**

Uzpūtes gaisa temperatūra jāreģistrē, un, kad apgriezīni atbilst deklarētajai maksimālajai jaudai un pilnai slodzei, tad tai jābūt ± 5 K robežās no uzpūtes gaisa temperatūras, kas norādīta II pielikuma 1. papildinājuma 1.16.3. iedaļā. Dzesētāji temperatūrai jābūt vismaz 293 K (20 °C).

Izmantojot testa ceha sistēmu vai ārējo ventilatoru, saspīestā gaisa temperatūrai jābūt ± 5 K robežās no maksimālās saspīestā gaisa temperatūras, kas II pielikuma 1. papildinājuma 1.16.3. iedaļā norādīta atbilstīgi apgriezīniem, kuri atbilst deklarētajai maksimālajai jaudai un pilnai slodzei. Uzpūtes gaisa dzesētāja iestatījumu, kas atbilst iepriekšminētajiem nosacījumiem, testa ciklā nemaina.

2.3. Motora gaisa ieplūdes sistēma

Motora gaisa ieplūdes sistēmai piemēro gaisa ieplūdes ierobežojumu ± 100 Pa no augšējās robežas, motoram darbojoties ar apgriezieniem, kas atbilst deklarētajai maksimālajai jaudai un pilnai slodzei.

2.4. Motora izplūdes sistēma

Izplūdes sistēmā izmanto izplūdes pretspiedienu, kura augšējā robeža ir $\pm 1\ 000$ Pa, motoram darbojoties ar apgriezieniem, kas atbilst deklarētajai maksimālajai jaudai un pilnai slodzei, un tūlīpumam $\pm 40\ %$ robežās no izgatavotāja norādītā. Var izmantot testa ceļa sistēmu, ja tā nodrošina motora faktiskās ekspluatācijas apstākļus. Izplūdes sistēmai jāatbilst III pielikuma 4. papildinājuma 3.4. iedaļas un V pielikuma 2.2.1. iedaļas EP un 2.3.1. iedaļas EP prasībām, kas attiecas uz izplūdes gāzu paraugu ņemšanu.

Ja motors ir aprīkots ar izplūdes pēcapstrādes ierīci, tad izplūdes caurules diametram faktiski jābūt vienādam vismaz ar četrkārsu to caurules diametru, kurš ir augšpus vietas, kur sākas ieplūde izplešanās posmā, kurā ir pēcapstrādes ierīce. Attālumam no izplūdes kolektora atloka vai turbokompresora izplūdes atveres līdz izplūdes pēcapstrādes ierīcei jābūt vienādam ar attiecīgo attālumu transportlīdzekļa konfigurācijā vai ar izgatavotāja norādīto. Izplūdes pretspiedienam vai ierobežojumam jāatbilst tiem pašiem iepriekšminētajiem kritērijiem, un to var regulēt ar vārstu. Maketa testos un motora kartēšanā pēcapstrādes trauku var noņemt un aizstāt ar līdzvērtīgu trauku, kurā ir neaktīvs katalizatora nesējs.

2.5. Dzesēšanas sistēma

Motora dzesēšanas sistēmai jābūt pietiekami jaudīgai, lai nodrošinātu normālu motora darba temperatūru, ko noteicis izgatavotājs.

2.6. Zieželļa

Testā lietojamās zieželļas specifikācijas reģistrē un uzrāda kopā ar testa rezultātiem, kā norādīts II pielikuma 1. papildinājuma 7.1. iedaļā.

2.7. Degviela

Degviela ir IV pielikumā norādītā standarta degviela.

Degvielas temperatūra un mērījumu punkts II pielikuma 1. papildinājuma 1.16.5. iedaļā noteiktajās robežās jānorāda izgatavotājam. Degvielas temperatūra nedrīkst būt zemāka par 306 K (33 °C).

Ja nav norādīts citādi, tad degvielas ieplūdē tai jābūt 311 K ± 5 K (38 °C ± 5 °C). Ar NG un LPG darbināmos motoros degvielas temperatūrai un mērīšanas punktam jābūt II pielikuma 1. papildinājuma 1.16.5. iedaļā noteiktajās robežās vai II pielikuma 3. papildinājuma 1.16.5. iedaļā noteiktajās robežās, ja motors nav standarta motors.

2.8. Izplūdes pēcapstrādes sistēmu testēšana

Ja motors ir aprīkots ar izplūdes pēcapstrādes sistēmu, tad testa ciklā izmēritajai emisijai reprezentatīvi jāraksturo emisija dabā. Ja to nevar sasniegt vienā testa ciklā (piemēram, attiecībā uz makrodaļiņu filtriem ar periodisku reģenerāciju), tad izpilda vairākus testa ciklus un noteic un/vai sver vidējo rezultātu. Par konkrēto procedūru motora izgatavotājs un tehniskais dienests vienojas, pamatojoties uz labu inženiervērtējumu.

1. papildinājums

ESC UN ELRTESTA CIKLI

1. MOTORA UN DINAMOMETRA IESTATĪJUMI

1.1. **Motora A, B un C apgriezību noteikšana**

Izgatavotājs motora A, B un C apgriezienus deklarē saskaņā ar šādiem nosacījumiem:

Lielos apgriezienus n_{hi} noteic, aprēķinot 70 % deklarētās maksimālās lietderīgās jaudas $P(n)$, kā noteikts II pielikuma 1. papildinājuma 8.2. iedaļā. Lielākie motora apgriezieni ar šo jaudas vērtību uz jaudas līknes ir n_{hi} .

Mazos apgriezienus n_{lo} noteic, aprēķinot 50 % deklarētās maksimālās lietderīgās jaudas $P(n)$, kā noteikts II pielikuma 1. papildinājuma 8.2. iedaļā. Mazākie motora apgriezieni ar šo jaudas vērtību uz jaudas līknes ir n_{lo} .

Motora A, B un C apgriezienus aprēķina šādi:

$$\text{Motora A apgriezieni} = n_{lo} + 25\%(n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Motora B apgriezieni} = n_{lo} + 50\%(n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Motora C apgriezieni} = n_{lo} + 75\%(n_{hi} - n_{lo})$$

Motora A, B un C apgriezienus var pārbaudīt ar vienu no šīm metodēm:

- apstiprinot motora jaudu saskaņā ar Direktīvu 80/1269/EEK, lai precīzi noteiktu n_{hi} un n_{lo} , izdara mērījumus papildu testa punktos. Maksimālo jaudu, n_{hi} un n_{lo} noteic pēc jaudas līknes un motora A, B un C apgriezienus aprēķina saskaņā ar iepriekšminētajiem noteikumiem;
- motoru kartē pa visu jaudas līkni no maksimālās jaudas apgriezieniem bez slodzes līdz brīvgaits apgriezieniem, izmantojot vismaz 5 mērījumu punktus uz 1000 apgriezieniem minūtē un mērījumu punktus ± 50 apgriezieni minūtē ar deklarētās maksimālās jaudas apgriezieniem. Maksimālo jaudu, n_{hi} un n_{lo} noteic pēc šīs kartēšanas līknes un motora A, B un C apgriezienus aprēķina saskaņā ar iepriekšminētajiem noteikumiem.

Ja izmērītie motora A, B un C apgriezieni ir ± 3 % robežās no izgatavotāja deklarētajiem motora apgriezieniem, tad deklarētos motora apgriezienus izmanto emisijas testā. Ja kādu motora apgriezienu pīlaide ir pārsniegta, tad emisijas testā izmanto izmērītos motora apgriezienus.

1.2. **Dinamometra iestatījumu noteikšana**

Pilnas jaudas griezes līkni noteic eksperimentējot, lai aprēķinātu griezes vērtības, kas atbilst norādītajiem testa režīmiem saskaņā ar lietderības nosacījumiem, kas norādīti II pielikuma 1. papildinājuma 8.2. iedaļā. Pēc vajadzības ņem vērā jaudu, ko absorbē aprīkojums, kuru piedzen ar motoru. Dinamometra iestatījumu katram testa režīmam aprēķina pēc formulas:

$$s = P(n) * \frac{L}{100}, \text{ ja testē lietderības nosacījumos,}$$

$$s = P(n) * \frac{L}{100} + (P(a) - P(b)), \text{ ja netestē lietderības nosacījumos,}$$

kur:

s = dinamometra iestatījums, kW,

$P(n)$ = motora lietderīgā jauda, kas norādīta II pielikuma 1. papildinājuma 8.2. iedaļā, kW,

L = procentuālā slodze, kas norādīta 2.7.1. iedaļā, %,

$P(a)$ = jauda, ko absorbē palīgierīce, ar kurām motors jāaprīko, kā norādīts II pielikuma 1. papildinājuma 6.1. iedaļā,

$P(b)$ = jauda, ko absorbē palīgierīce, kuras jānoņem, kā norādīts II pielikuma 1. papildinājuma 6.2. iedaļā.

2. ESCTESTS

Pēc izgatavotāja lūguma motora un izplūdes sistēmas kondicionēšanai pirms mērīšanas cikla var izdarīt maketa testu.

2.1. Paraugu ņemšanas filtru sagatavošana

Vismaz vienu stundu pirms testa katru filtru (pāri) ieliek slēgtā, bet ne hermētiski slēgtā Petri traukā un ieliek svaru telpā stabilizēšanai. Stabilizēšanas beigās katru filtru (pāri) nosver un reģistrē taras masu. Pēc tam filtru (pāri) glabā slēgtā Petri traukā vai hermētiski noslēgtā filtru turētājā, līdz tas vajadzīgs testam. Ja filtru (pāri) nelieto astoņas stundas pēc izņemšanas no svaru telpas, tas pirms lietošanas jākondicionē un jānosver vēlreiz.

2.2. Mēraparatūras uzstādīšana

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

2.3. Atšķaidīšanas sistēmas un motora palaišana

Atšķaidīšanas sistēmu un motoru palaiž un iesilda, līdz visas temperatūras un spiedienu maksimālās jaudas apstākļos nostabilizējas saskaņā ar izgatavotāja ieteikumu un labu inženierijas praksi.

2.4. Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas palaišana

Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu palaiž un darbina apvadā. Atšķaidīšanas gaisa makrodaļiņu fona koncentrāciju var noteikt, laižot atšķaidīšanas gaisu cauri makrodaļiņu filtriem. Ja lieto filtrētu atšķaidīšanas gaisu, tad vienu mērījumu var izdarīt pirms vai pēc testa. Ja atšķaidīšanas gaiss nav filtrēts, tad mērījumus var izdarīt cikla sākumā un beigās un noteikt to vidējo vērtību.

2.5. Atšķaidījuma pakāpes regulēšana

Atšķaidīšanas gaisam jābūt tādā, lai atšķaidītu izplūdes gāzu temperatūra, ko mēra tieši pirms pirmējās filtrēšanas, nevienā režīmā nepārsniedz 325 K (52 °C). Atšķaidījuma pakāpe (q) nedrīkst būt mazāka par 4.

Sistēmām, kurās atšķaidīšanas pakāpes kontroles nolūkā mēra CO₂ vai NO_x koncentrāciju, CO₂ vai NO_x saturs atšķaidīšanas gaisā jāmēra katra testa sākumā un beigās. Pirms un pēc testa atšķaidīšanas gaisa fona CO₂ vai NO_x koncentrācijas mērījumi attiecīgi nedrīkst atšķirties vairāk par 100 ppm vai 5 ppm.

2.6. Analizatoru pārbaude

Emisijas analizatorus nostāda uz nulli un pārbauda.

2.7. Testa cikls

2.7.1. Dinamometra darbībai uz testa motora piemēro šādu 13-režīmu ciklu:

Režīma numurs	Motora apgriezieni	Procentuālā slodze	Svērums koeficients	Režīma ilgums
1	Tukšgaitas	—	0,15	4 minūtes
2	A	100	0,08	2 minūtes
3	B	50	0,10	2 minūtes
4	B	75	0,10	2 minūtes
5	A	50	0,05	2 minūtes
6	A	75	0,05	2 minūtes
7	A	25	0,05	2 minūtes
8	B	100	0,09	2 minūtes
9	B	25	0,10	2 minūtes
10	C	100	0,08	2 minūtes
11	C	25	0,05	2 minūtes
12	C	75	0,05	2 minūtes
13	C	50	0,05	2 minūtes

2.7.2. Testa secība

Sāk testu. Testu izdara tādā režīmu numuru kārtībā, kāda noteikta 2.7.1. iedaļā.

Motors noteikto laiku jādarbina katrā režīmā, motora apgriezienu un slodzes maiņas pabeidzot pirmajās 20 sekundēs. Norādītos apgriezienu uztur ± 50 apgriezienu robežās minūtē, un norādīto griezes momentu uztur $\pm 2\%$ robežās no testa apgriezienu maksimālā griezes momenta,

Pēc izgatavotāja lūguma testu var secīgi atkārtot tik reizi, cik vajadzīgs, lai filtrā savāktu vairāk makrodaļiņu masas parauga. Izgatavotājs iesniedz sīki izstrādātu datu vērtēšanas un aprēķinu procedūru aprakstu. Gāzveida emisiju noteic tikai pirmajā ciklā.

2.7.3. Analizatora reakcija

Analizatoru izejas signālu reģistrē uz diagrammas lentes vai izmēra ar līdzvērtīgu datu ieguves sistēmu, lai-žot izplūdes gāzu plūsmu cauri analizatoriem visā testa ciklā.

2.7.4. Makrodaļiņu paraugu ņemšana

Visā testa procedūrā lieto vienu filtru pāri (pirmējo filtru un palīgfiltru, skatīt III pielikuma 4. papildinājumu). Testa cikla procedūrai norādītie režīma svērums koeficienti jāņem vērā, ņemot tādu paraugu, kas ir proporcionāls izplūdes masas plūsmai katrā atsevišķā cikla režīmā. To var panākt, attiecīgi noregulējot parauga caurplūdumu, parauga ņemšanas laiku un/vai atšķaidījuma pakāpi tā, lai tā atbilst efektīvo svērums koeficientu kritērijiem, kas noteikts 5.6. iedaļā.

Parauga ņemšanas laikam vienā režīmā jābūt vismaz 4 sekundēm uz svērums koeficientu 0,01. Paraugs katrā režīmā jāņem iespējami vēlu. Makrodaļiņu parauga ņemšanu nebeidz agrāk kā 5 sekundes pirms katra režīma beigām.

2.7.5. Motora darbības apstākļi

Motora apgriezienu un slodzi, ieplūdes gaisa temperatūru un retinājumu, izplūdes temperatūru un pretspiedienu, degvielas plūsmu un gaisa vai izplūdes plūsmu, uzpūtes gaisa temperatūru, degvielas temperatūru un mitrumu reģistrē katrā režīmā atbilstīgi apgriezienu un slodzes prasībām (skatīt 2.7.2. iedaļu) makrodaļiņu paraugu ņemšanas laikā, bet jebkurā gadījumā katra režīma pēdējā minūtē.

Visus aprēķinam vajadzīgos papildu datus reģistrē (skatīt 4. un 5. iedaļu).

2.7.6. NO_x pārbaude kontroles diapazonā

NO_x kontroles diapazonā pārbauda tieši 13. režīma beigās.

Pirms mērīšanas motoru trīs minūtes kondicionē 13. režīmā. Kontroles diapazonā, dažādās vietās, izdara trīs mērījumus pēc tehniskā dienesta izvēles ⁽¹⁾. Katra mērījuma laiks ir 2 minūtes.

Mērīšanas procedūra ir identa NO_x mērīšanai 13 režīmu ciklā, un to izpilda saskaņā ar šā papildinājuma 2.7.3., 2.7.5. un 4.1. iedaļu un III pielikuma 4. papildinājuma 3. iedaļu.

Aprēķinu izdara saskaņā ar 4. iedaļu.

2.7.7. Analizatoru atkārtota pārbaude

Pēc emisijas testa analizatorus atkārtoti pārbauda ar nulles gāzi un to pašu standarta gāzi. Testu uzskata par pieņemamu, ja starpība starp priekštesta un pēctesta rezultātiem ir mazāka par 2 % standarta gāzes vērtības.

3. ELRTESTS

3.1. Mēraparatūras uzstādīšana

Dūmmēru un paraugu ņemšanas zondes, ja tādas ir, uzstāda aiz izplūdes klusinātāja vai visām pēcapstrādes ierīcēm, ja tādas ir, saskaņā ar vispārīgajām uzstādīšanas procedūrām, ko noteicis ierīces izgatavotājs. Turklāt attiecīgos gadījumos jāievēro ISO IDS 11614 10. iedaļas prasības.

Pirms visām nulles un pilnas skalas pārbaudēm dūmmēru iesilda un stabilizē saskaņā ar ierīces izgatavotāja ieteikumiem. Ja dūmmērs ir aprīkots ar gaisa izpūšanas sistēmu, lai novērstu dūmmēra optikas apkvēršanu, tad arī šo sistēmu iedarbina un noregulē saskaņā ar izgatavotāja ieteikumiem.

3.2. Dūmmēra pārbaude

Nulles un pilnas skalas pārbaudes izdara dūmainības nolasīšanas režīmā, jo uz dūmainības skalas var noteikt divus ticami nosakāmus kalibrēšanas punktus, proti, 0 % dūmainību un 100 % dūmainību. Pēc tam pareizi aprēķina gaismas absorbcijas koeficientu, pamatojoties uz izmērīto dūmainību un dūmmēra izgatavotāja iesniegto L_A , kas attiecas uz ierīces k nolasījuma režīmu, kurā atgriežas pirms testa.

Ja dūmmēra staru kūlim šķēršļu nav, tad nolasījumu noregulē uz 0,0 % ± 1,0 % dūmainību. Ja gaismas nokļuve līdz uztvērējam ir traucēta, tad nolasījumu noregulē uz 100,0 % ± 1,0 % dūmainību.

3.3. Testa cikls

3.3.1. Motora sagatavošana

Motoru un sistēmu iesilda ar maksimālajiem apgrīzieniem, lai motora parametrus stabilizētu saskaņā ar izgatavotāja ieteikumu. Ar iepriekšēju sagatavošanu jānodrošina arī tas, lai faktisko mērījumu neietekmē nosēdumi, kas palikuši izplūdes sistēmā pēc iepriekšējās testa.

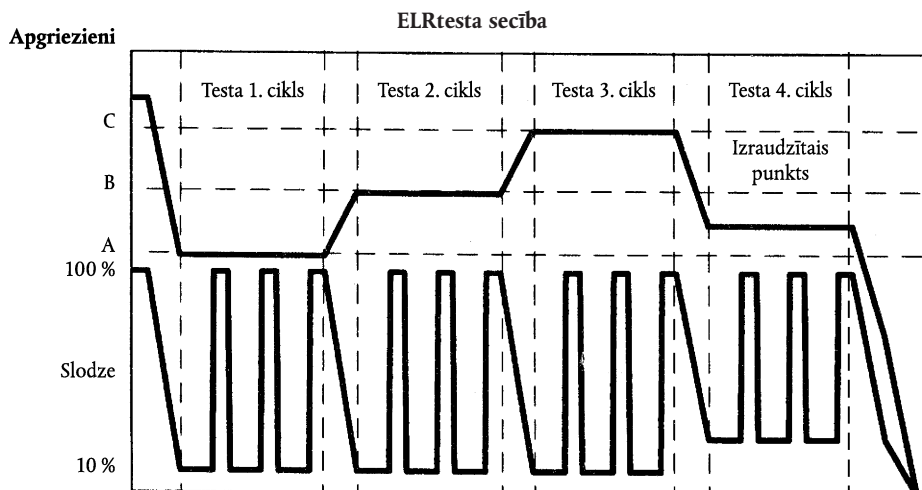
Kad motors ir stabilizēts, tad ciklu sāk 20 ± 2 s pēc iepriekšējās sagatavošanas. Pēc izgatavotāja lūguma papildu sagatavošanas nolūkā pirms mērīšanas cikla var testēt maketu.

⁽¹⁾ Testa punktus izraugās pēc apstiprinātām nejausās izlases metodēm.

3.3.2. Testa secība

Testā ietilpst trīs secīgas slodzes pakāpes katrā motora apgriezienu grupā — A (1. cikls), B (2. cikls) un C (3. cikls) -, ko noteic saskaņā ar III pielikuma 1.1. iedaļu, pēc tam 4. cikls ar 10 % - 100 % slodzi un tādiem apgriezieniem kontroles diapazonā, kādus izraugās tehniskais dienests ⁽¹⁾. Motora aprīkojumā esošā dinamometra darbībā ievēro 3. attēlā parādīto secību.

3. attēls



- a) motoru darbina ar A apgriezieniem un 10 % slodzi 20 ± 2 s. Norādītos apgriezienus uztur ± 20 apgriezienu robežās minūtē un norādīto griezes momentu uztur ± 2 % robežās no maksimālā griezes momenta, kas atbilst testa apgriezieniem;
- b) iepriekšējā segmenta beigās apgriezienu kontroles sviru ātri pārvieto plaši atvērta stāvoklī un notur tajā 10 ± 1 s. Lai motora apgriezienus uzturētu ± 150 apgriezienu robežās minūtē pirmās 3 s un ± 20 apgriezienu robežās minūtē pārējā segmentā, pieliek vajadzīgo dinamometra slodzi;
- c) secību, kas aprakstīta a) un b) punktā, atkārto divas reizes;
- d) trešās slodzes pakāpes beigās motoru noregulē uz B apgriezieniem un 10 % slodzi 20 ± 2 s;
- e) darbinot motoru ar B apgriezieniem, secīgi izpilda a) līdz c) punktu;
- f) trešās slodzes pakāpes beigās motoru noregulē uz C apgriezieniem un 10 % slodzi 20 ± 2 s;
- g) darbinot motoru ar C apgriezieniem, secīgi izpilda a) līdz c) punktu;
- h) trešās slodzes pakāpes beigās motoru noregulē uz C apgriezieniem un jebkuru slodzi, kas pārsniedz 10 % 20 ± 2 s;
- i) darbinot motoru ar izraudzītajiem apgriezieniem, secīgi izpilda a) līdz c) punktu;

3.4. Cikla validācija

Dūmu vidējo vērtību relatīvajām standartnovirzēm katrā apgriezienu grupā (SV_A , SV_B , SV_C , ko saskaņā ar šā papildinājuma 6.3.3. iedaļu aprēķina pēc trijām secīgajām slodzes pakāpēm atbilstīgi katrai testa apgriezienu grupai) jābūt mazākām par 15 % vidējās vērtības vai 10 % robežvērtības, kas noteikta I pielikuma 1. tabulā, atkarībā no tā kura vērtība ir lielāka. Ja starpība ir lielāka, tad secīgas darbības atkārto, līdz 3 slodzes pakāpēs pēc kārtas konstatē atbilstību validācijas kritērijiem.

⁽¹⁾ Testa punktus izraugās pēc apstiprinātām nejausās izlases metodēm.

3.5. **Dūmmēra atkārtota pārbaude**

Pēc testa dūmmēra nulles svārstību vērtība nedrīkst pārsniegt $\pm 5,0\%$ robežvērtības, kas noteikta I pielikuma 1. tabulā.

4. GĀZVEIDA EMISIJAS APRĒĶINS

4.1. **Datu izvērtēšana**

Gāzveida emisiju novērtē pēc katra režīma pēdējo 30 sekunžu vidējiem nolasījumiem no diagrammas, un pēc vidējiem diagrammas nolasījumiem un attiecīgajiem kalibrēšanas datiem katrā režīmā noteic vidējās HC, CO, NO_x koncentrācijas (conc.). Var izmantot citu reģistrēšanas metodi, ja tā nodrošina līdzvērtīgu datu iegūvi.

NO_x pārbaudē kontroles diapazonā iepriekšminētās prasības piemēro tikai NO_x.

Izplūdes gāzu plūsmu G_{EXHW} vai atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu G_{TOTW}, ja to izmanto pēc izvēles, noteic saskaņā ar III pielikuma 4. papildinājuma 2.3. iedaļu.

4.2. **Korekcija pārejai no sausa stāvokļa uz mitru**

Izmērīto koncentrāciju pārrēķina atbilstīgi mitram stāvoklim saskaņā ar šādām formulām, ja mērījumi jau nav izdarīti mitrā stāvoklī.

$$\text{conc (mitrs)} = K_w \cdot \text{conc(sauss)}$$

Neatskaidītām izplūdes gāzēm:

$$K_{w,r} = \left(1 - F_{FH} \cdot \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - K_{W2}$$

un

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

Atskaidītām izplūdes gāzēm:

$$K_{W,e,1} = \left(1 - \frac{HTCRAT \cdot \text{CO}_2\%(\text{nedves})}{200} \right) - K_{W1}$$

vai

$$K_{W,e,2} = \left(\frac{(1 - K_{W1})}{1 + \frac{HTCRAT \cdot \text{CO}_2\%(\text{száraz})}{200}} \right)$$

Atskaidīšanas gaisam:

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

$$K_{W1} = \frac{1,608 \cdot H_d}{1000 + (1,608 \cdot H_d)}$$

$$H_d = \frac{6,220 \cdot R_d \cdot p_d}{p_B - p_d \cdot R_d \cdot 10^{-2}}$$

kur:

H_a, H_d = g ūdens uz kg sausa gaisa

R_d, R_a = atskaidīšanas/ieplūdes gaisa relatīvais mitrums, %

p_d, p_a = atskaidīšanas/ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens, kPa

p_B = kopējais atmosfēras spiediens, kPa.

Ieplūdes gaisam (ja tas atšķiras no atskaidīšanas gaisa):

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

$$K_{W2} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1000 + (1,608 \cdot H_a)}$$

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

4.3. NO_x korekcija atbilstīgi mitrumam un temperatūrai

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju atbilstīgi apkārtējā gaisa temperatūrai un mitrumam koriģē ar koeficientiem pēc šādām formulām:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1+A * (H_a - 10,71) + B * (T_a - 298)}$$

kur:

$$A = 0,309 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266$$

$$B = - 0,209 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954$$

T = _a = gaisa temperatūra, K

H = _a = ieplūdes gaisa mitrums, g ūdens uz kg sausa gaisa

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

kur:

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums, %,

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens, kPa,

p_B = kopējais atmosfēras spiediens, kPa.

4.4. Daļiņu masas caurplūduma aprēķins

Daļiņu masas caurplūdumu (g/h) katrā režīmā, pieņemot, ka izplūdes gāzu blīvums 273 K (0°C) un 101,3 kPa ir 1,293 kg/m³, aprēķina šādi:

$$1) NO_{xmass} = 0,001587 * NO_{xconc} * K_{H,D} * G_{EXHW}$$

$$2) CO_{xmass} = 0,000966 * CO_{conc} * G_{EXHW}$$

$$3) HC_{mass} = 0,000479 * HC_{conc} * G_{EXHW}$$

kur NO_{x conc}, CO_{conc}, HC_{conc} ⁽¹⁾ ir vidējās koncentrācijas (ppm) neapstrādātajās izplūdes gāzēs, un tās noteic saskaņā ar 4.1. iedaļu.

Ja pēc izvēles gāzveida emisiju noteic ar pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, tad izmanto šādas formulas:

$$1) NO_{xmass} = 0,001587 * NO_{xconc} * K_{H,D} * G_{TOTW}$$

$$2) CO_{xmass} = 0,000966 * CO_{conc} * G_{TOTW}$$

$$3) HC_{mass} = 0,000479 * HC_{conc} * G_{TOTW}$$

kur NO_{x conc}, CO_{conc}, HC_{conc} ⁽¹⁾ ir katra režīma vidējās koriģētās fona koncentrācijas (ppm) atšķaidītajā izplūdes gāzē, un tās noteic saskaņā ar III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1.1. iedaļu.

4.5. Īpatnējās emisijas aprēķins

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

$$NO_x = \frac{\sum NO_{xmass} * WF_i}{\sum P(n)_i * WF_i}$$

$$CO = \frac{\sum CO_{mass} * WF_i}{\sum P(n)_i * WF_i}$$

$$HC = \frac{\sum HC_{mass} * WF_i}{\sum P(n)_i * WF_i}$$

Iepriekšminētajā aprēķinā izmanto svēruma koeficientus (WF) saskaņā ar 2.7.1. iedaļu.

⁽¹⁾ Pamatojoties uz C1 ekvivalentu.

4.6. Diapazona kontroles vērtību aprēķins

Trijos kontroles punktos, kas izraudzīti saskaņā ar 2.7.6. iedaļu, NO_x emisiju izmēra un aprēķina saskaņā ar 4.6.1. iedaļu, un noteic arī interpolējot pēc testa cikla režīmiem, kuri ir vistuvāk kontroles punktam saskaņā ar 4.6.2. iedaļu. Izmērītās vērtības salīdzina ar interpolētajām vērtībām saskaņā ar 4.6.3. iedaļu.

4.6.1. Īpatnējās emisijas aprēķins

NO_x emisiju katrā kontroles punktā (Z) aprēķina šādi:

$$\text{NO}_{\text{xmass,Z}} = 0,001587 * \text{NO}_{\text{xconc,Z}} * K_{\text{H,D}} * G_{\text{EXHW}}$$

$$\text{NO}_{\text{x,Z}} = \text{NO}_{\text{xmass,Z}} / P(n)_Z$$

4.6.2. Emisijas vērtības noteikšana pēc testa cikla

NO_x emisiju katram kontroles punktam interpolē pēc četriem tuvākajiem testa cikla režīmiem, kuri aptver izraudzīto kontroles punktu Z, kā parādīts 4. attēlā. Šiem režīmiem (R, S, T, U) piemēro šādas definīcijas:

$$\text{apgriezieni (R)} = \text{apgriezieni (T)} = n_{\text{RT}}$$

$$\text{apgriezieni (S)} = \text{apgriezieni (U)} = n_{\text{SU}}$$

$$\text{procentuālā slodze (R)} = \text{procentuālā slodze (S)},$$

$$\text{procentuālā slodze (T)} = \text{procentuālā slodze (U)}$$

NO_x emisiju izraudzītajā kontroles punktā (Z) aprēķina šādi:

$$E_Z = E_{\text{RS}} + (E_{\text{TU}} - E_{\text{RS}}) \times (M_Z - M_{\text{RS}}) / (M_{\text{TU}} - M_{\text{RS}})$$

un:

$$E_{\text{TU}} = E_T + (E_U - E_T) \times (n_Z - n_{\text{RT}}) / (n_{\text{SU}} - n_{\text{RT}}),$$

$$E_{\text{RS}} = E_R + (E_S - E_R) \times (n_Z - n_{\text{RT}}) / (n_{\text{SU}} - n_{\text{RT}}),$$

$$M_{\text{TU}} = M_T + (M_U - M_T) \times (n_Z - n_{\text{RT}}) / (n_{\text{SU}} - n_{\text{RT}}),$$

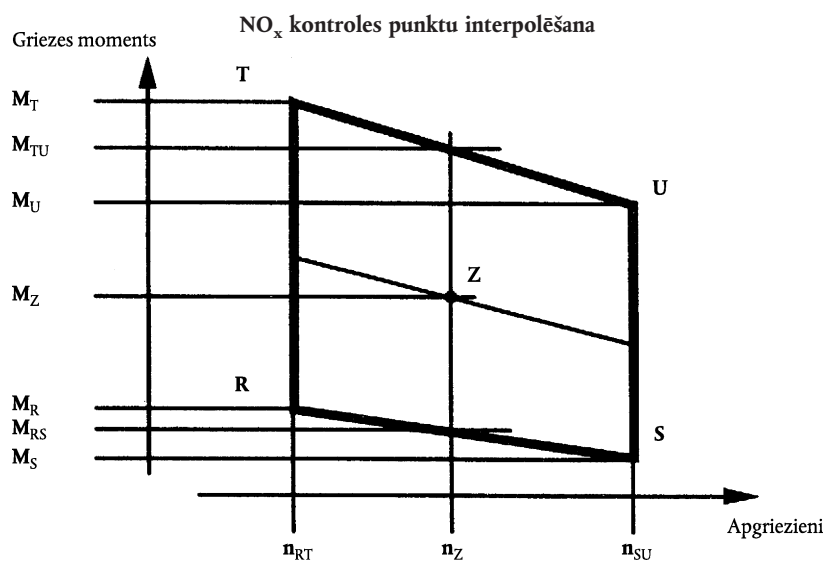
$$M_{\text{RS}} = M_R + (M_S - M_R) \times (n_Z - n_{\text{RT}}) / (n_{\text{SU}} - n_{\text{RT}}),$$

kur:

E_R, E_S, E_T, E_U = aptverošo režīmu īpatnējā NO_x emisija, ko aprēķina saskaņā ar 4.6.1. iedaļu.

M_R, M_S, M_T, M_U = motora aptverošo režīmu griezes moments

4. attēls



4.6.3. NO_x emisijas vērtību salīdzinājums

Izmērīto īpatnējo NO_x emisiju kontroles punktā Z ($NO_{x,Z}$) ar interpolēto vērtību (E_Z) salīdzina šādi:

$$NO_{x,diff} = 100 * (NO_{x,Z} - E_Z) / E_Z$$

5. DAĻIŅVEIDA PIESĀRŅOTĀJU EMISIJAS APRĒĶINS

5.1. Datu izvērtēšana

Lai novērtētu makrodaļiņu emisiju, katrā režīmā jāreģistrē kopējās paraugu masas ($M_{SAM,i}$) filtros.

Filtrus liek atpakaļ svaru telpā un kondicionē vismaz vienu stundu, bet ne ilgāk par 80 stundām, pēc tam nosver. Reģistrē filtru bruto masu un atskaita taras masu (skatīt šā papildinājuma 1. iedaļu). Makrodaļiņu masa M_f ir pirmējos filtros un palīgfiltrus uzkrāto makrodaļiņu masu summa.

Ja jāpiemēro fona korekcija, tad reģistrē caur filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa masu (M_{DIL}) un makrodaļiņu masu (M_d). Ja ir izdarīts vairāk nekā viens mērījums, tad katram atsevišķam mērījumam ir jāaprēķina M_d/M_{DIL} attiecība un jānoteic vidējā vērtība.

5.2. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Makrodaļiņu emisijas testa rezultātus nobeiguma ziņojumam noteic šādās stadijās. Tā kā var izmantot dažādu veidu atšķaidījuma pakāpes kontroli, attiecīgi piemēro dažādas G_{EDFW} aprēķina metodes. Visu aprēķinu pamatā ir atsevišķo režīmu vidējās vērtības parauga ņemšanas laikā.

5.2.1. Izokinētiskās sistēmas

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

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

kur r atbilst izokinētiskās zondes un izplūdes caurules šķērsriezumu laukumu attiecībai:

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

5.2.2. Sistēmas ar CO_2 vai NO_x koncentrācijas mērīšanu

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

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

kur:

$conc_{-E}$ = mitras marķiergāzes koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs,

$conc_{-D}$ = mitras marķiergāzes koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs,

$conc_{-A}$ = mitras marķiergāzes koncentrācija atšķaidīšanas gaisā.

Sausā stāvoklī izmērītās koncentrācijas pārrēķina atbilstīgi mitram stāvoklim saskaņā ar šā papildinājuma 4.2. iedaļu.

5.2.3. Sistēmas ar CO_2 mērīšanu un oglekļa bilances metodi (1)

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,5 * G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

kur:

CO_{2D} = CO_2 koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs,

CO_{2A} = CO_2 koncentrācija atšķaidīšanas gaisā

(koncentrācijas tilpuma % mitrā stāvoklī).

(1) Vērtība attiecas tikai uz standarta degvielu, kas norādīta I pielikumā.

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

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

un

$$q_i = \frac{206,5 * G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} * (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

5.2.4. Sistēmas ar plūsmas mērīšanu

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

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

5.3. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Makrodaļiņu emisijas testa rezultātus ziņojumam noteic šādās stadijās. Visu aprēķinu pamatā ir atsevišķo režīmu vidējās vērtības parauga ņemšanas laikā.

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

5.4. Makrodaļiņu masas plūsmas caurplūduma aprēķins

Makrodaļiņu masas caurplūdumu aprēķina šādi:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} * \frac{G_{EDFW}}{1000}$$

kur:

$$\overline{G_{EDFW}} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDFW,i} * WF_i$$

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

i = 1, ... n

ko noteic testa ciklā, summējot atsevišķo režīmu vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā.

Makrodaļiņu masas caurplūduma fona korekciju var izdarīt šādi:

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

Ja izdara vairāk nekā vienu mērījumu, tad (M_d/M_{DIL}) aizstāj ar $\overline{(M_d/M_{DIL})}$.

$DF_i = 13,4 / (\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) * 10^{-4})$ atsevišķajos režīmos

vai

$DF_i = 13,4 / \text{conc. CO}_2$ atsevišķajos režīmos.

5.5. Īpatnējās emisijas aprēķins

Makrodaļiņu emisiju aprēķina šādi:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\sum P(n)_i * WF_i}$$

5.6. Efektīvais svēruma koeficients

Efektīvo svēruma koeficientu $WF_{E,i}$ katram režīmam aprēķina šādi:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} * \overline{G_{EDFW}}}{M_{SAM} * G_{EDFW,i}}$$

Efektīvo svēruma koeficientu vērtībai jābūt $\pm 0,003$ robežās ($\pm 0,005$ tukšgaitas režīmam) no svēruma koeficientiem, kas iekļauti 2.7.1. iedaļā.

6. DŪMU VĒRTĪBU APRĒĶINS

6.1. Besela algoritms

Lai pēc momentāno dūmu nolasījumiem, kas pārrēķināti saskaņā ar 6.3.1. iedaļu, aprēķinātu 1 s vidējās vērtības, jāizmanto Besela algoritms. Algoritms ir pielīdzināms mazas caurlaidības otrās šķiras/pakāpes filtram, un, to izmantojot, jāveic atkārtoti aprēķini, lai noteiktu koeficientus. Šie koeficienti ir dūmmēra sistēmas reakcijas laika un parauga ņemšanas frekvences funkcija. Tāpēc 6.1.1. iedaļa jāizpilda atkārtoti, ja mainās sistēmas reakcijas laiks un/vai parauga ņemšanas frekvence.

6.1.1. Filtra reakcijas laika un Besela konstanšu aprēķins

Vajadzīgais Besela reakcijas laiks (t_F) ir dūmmēra sistēmas fizikālās un elektriskās reakcijas laika funkcija, kas norādīta III pielikuma 4. papildinājuma 5.2.4. iedaļā, un to aprēķina pēc šāda vienādojuma:

$$t_F = \sqrt{1 - (t_p^2 + t_e^2)}$$

kur:

t_p = fizikālās reakcijas laiks, s,

t_e = elektriskās reakcijas laiks, s.

Filtra atslēgšanās frekvences/robežfrekvences (f_c) novērtējuma aprēķini pamatojas uz pakāpienveida ievadi no 0 līdz 1 $\leq 0,01$ sekundē (skatīt VII pielikumu). Reakcijas laiku definē ar laiku no brīža, kad Besela izvade sasniedz 10 % (t_{10}), līdz brīdim, kad tā sasniedz 90 % (t_{90}) šīs pakāpienveida funkcijas. Tas jāasniedz, atkārtojot ar f_c līdz $t_{90}-t_{10} = t_F$. Pirmo atkārtojumu f_c izsaka ar šādu formulu:

$$f_c = p / (10 * t_F)$$

Besela E un K konstanti aprēķina pēc šāda vienādojuma:

$$E = \frac{1}{1 + \Omega * \sqrt{3} * D} + D * \Omega^2$$

$$K = 2 * E * (D * W^2 - 1) - 1$$

kur:

$D = 0,618034$

$\Delta t = 1/\text{parauga ņemšanas frekvence}$

$W = 1/[\tan(p * \Delta t * f_c)]$.

6.1.2. Besela algoritma aprēķins

Izmantojot E un K vērtību, 1 s Besela vidējo reakciju uz pakāpienveida S_i ievadi aprēķina šādi:

$$Y_i = Y_{i-1} + E * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + K * (Y_{i-1} - Y_{i-2}),$$

kur:

$S_{i-2} = S_{i-1} = 0$

$S_i = 1$

$Y_{i-2} = Y_{i-1} = 0$

t_{10} un t_{90} laiku interpolē. Nobīde laikā starp t_{90} un t_{10} ir reakcijas laiks t_F , kas atbilst attiecīgajai f_c vērtībai. Ja šis reakcijas laiks nav pietiekami tuvs vajadzīgajam reakcijas laikam, tad atkārtosanu šādi turpina, līdz faktiskais reakcijas laiks ir 1 % robežās no vajadzīgās reakcijas:

$$|(t_{90} - t_{10}) - t_F| \leq 0,01 * t_F$$

6.2. **Datu izvērtēšana**

Dūmu mērījumu vērtību paraugu ņemšanas minimālā frekvence ir 20 Hz.

6.3. **Dūmu noteikšana**6.3.1. *Datu pārrēķins*

Tā kā visu dūmmēru pamatmērvienība ir caurlaidība, dūmu vērtības šādi pārrēķina no caurlaidības (τ) gaismas absorbcijas koeficientā (k):

$$k = -\frac{1}{L_A} * \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

un

$$N = 100 - \tau$$

kur:

k = gaismas absorbcijas koeficients, m^{-1} ,

L_A = optiskā ceļa lietderīgais garums, ko noteicis ierīces izgatavotājs, m,

N = dūmainība, %,

t = caurlaidība, %.

Pārrēķinu izdara pirms visas turpmākās datu apstrādes.

6.3.2. *Besela vidējās dūmu vērtības aprēķins*

Pareizā atslēgšanās frekvence/robežfrekvence (f_c) nodrošina vajadzīgo filtra reakcijas laiku t_f . Kad šī frekvence ir noteikta atkārtojuma procesā, kas aprakstīts 6.1.1. iedaļā, aprēķina attiecīgo Besela algoritma E un K konstanti. Pēc tam Besela algoritmu piemēro momentāno dūmu zīmei (k vērtībai), kā aprakstīts 6.1.2. iedaļā:

$$Y_i = Y_{i-1} + E * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + K * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Besela algoritms ir rekursīvs. Tātad ir vajadzīgas dažas sākotnējas ievades S_{i-1} un S_{i-2} vērtības un sākotnējas izvades Y_{i-1} un Y_{i-2} vērtības, lai sāktu algoritmu. Tās var pieņemt par 0.

Katrai slodzes pakāpei ar A, B un C apgriezieniem no katras dūmu zīmes atsevišķajām Y_i vērtībām izraugās maksimālo 1 s vērtību Y_{max} .

6.3.3. *Galīgais rezultāts*

Vidējās dūmu vērtības (SV) pēc katra cikla (testa apgriezieniem) jāaprēķina šādi:

testa A apgriezieniem:

$$SV_A = (Y_{max1,A} + Y_{max2,A} + Y_{max3,A})/3,$$

testa B apgriezieniem:

$$SV_B = (Y_{max1,B} + Y_{max2,B} + Y_{max3,B})/3,$$

testa C apgriezieniem:

$$SV_C = (Y_{max1,C} + Y_{max2,C} + Y_{max3,C})/3,$$

kur:

$Y_{max.1}$, $Y_{max.2}$, $Y_{max.3}$ = lielākā 1 s Besela vidējā dūmu vērtība katrā no trijām slodzes pakāpēm.

Galīgo vērtību aprēķina šādi:

$$SV = (0,43 * SV_A) + (0,56 * SV_B) + (0,01 * SV_C)$$

2. papildinājums

ETC TESTA CIKLS

1. MOTORA KARTĒŠANAS PROCEDŪRA

1.1. **Kartēšanas apgriezienu diapazona noteikšana**

Lai testa nodalījumā nodrošinātu ETC, motors pirms testa cikla jākartē, lai noteiktu apgriezienu un griezes momenta attiecības likni. Minimālos un maksimālos kartēšanas apgriezienus noteic šādi:

minimālie kartēšanas apgriezieni = tukšgaitas apgriezieni,

maksimālie kartēšanas apgriezieni = $n_{hi} * 1,02$ vai apgriezieni, kurus sasniedzot, pilnas slodzes griezes moments nokrīt līdz nullei, atkarībā no tā, kuri apgriezieni ir mazāki.

1.2. **Motora jaudas kartēšana**

Motoru iesilda ar maksimālo jaudu, lai motora parametrus stabilizētu saskaņā ar izgatavotāja ieteikumu un labu inženierijas praksi. Kad motors ir stabilizēts, motoru kartē šādi:

- a) motoru atslogo un darbina ar tukšgaitas apgriezieniem;
- b) motoru darbina ar pilnu degvielas sūkņa slodzi un minimālajiem kartēšanas apgriezieniem;
- c) motora apgriezienus palielina no minimālajiem līdz maksimālajiem kartēšanas apgriezieniem vidēji ar normu $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$. Motora apgriezienu un griezes momenta punktus reģistrē ar vismaz viena punkta parauga ņemšanas normu sekundē.

1.3. **Kartēšanas līknes veidošana**

Visus punktus, kas reģistrēti saskaņā ar 1.2. iedaļu, savieno, izmantojot lineāru interpolāciju starp punktiem. Iegūtā griezes momenta līkne ir kartēšanas līkne, un to izmanto, lai normalizētās motora cikla griezes vērtības pārreķinātu testa cikla faktiskajās griezes vērtībās, kā aprakstīts 2. iedaļā.

1.4. **Alternatīvā kartēšana**

Ja izgatavotājs uzskata, ka iepriekš aprakstītā kartēšanas metode nav droša vai reprezentatīva attiecībā uz visiem motoriem, tad var izmantot alternatīvu kartēšanas metodi. Alternatīvajai metodei jāatbilst norādīto kartēšanas procedūru mērķim, lai noteiktu maksimāli iespējamo griezes momentu atbilstīgi visiem motora apgriezieniem, ko sasniedz testa ciklos. Novirzes no kartēšanas metodes, kas norādīta šajā iedaļā, drošības vai reprezentativitātes nolūkos kopā ar to izmantošanas pamatojumu jāapstiprina tehniskajam dienestam. Tomēr regulējamiem vai turbokompresora motoriem nekādā gadījumā nedrīkst izmantot dilstošas nepārtauktas motora apgriezienu frekvences.

1.5. **Atkārtoti testi**

Motors nav jākartē pirms katra testa cikla. Motors pirms testa cikla jākartē, ja:

- kopš iepriekšējās kartēšanas, pēc labas inženierijas apsvēruma, ir pagājis pārāk ilgs laiks, vai
- motoram ir izdarīti fizikāli pārveidojumi vai atkārtota kalibrēšana, kas var būt ietekmējusi motora darbību.

2. STANDARTA TESTA CIKLS

Pārejas ekspluatācijas testa cikls ir aprakstīts šā pielikuma 3. papildinājumā. Normalizētās griezes momenta un apgriezienu vērtības pārreķina faktiskajās vērtībās un tā iegūst standarta ciklu.

2.1. Faktiskie apgriezieni

Nenormalizētos apgriezienus iegūst pēc šāda vienādojuma:

$$\text{faktiskie apgriezieni} = \frac{\% \text{ apgriezieni i (standarta apgriezieni i - tukšgaitas apgriezieni i)}}{100} + \text{tukšgaitas apgriezieni.}$$

Nominālie apgriezieni (n_{ref}) atbilst 100 % apgriezienu vērtībām, kas norādītas motora dinamometra grafikā 3. papildinājumā. To noteic šādi: (skatīt I pielikuma 1. attēlu):

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{lo}} + 95\% * (n_{\text{hi}} - n_{\text{lo}}),$$

kur n_{hi} un n_{lo} ir norādīti saskaņā ar I pielikuma 2. iedaļu vai noteikti saskaņā ar III pielikuma 1. papildinājuma 1.1. iedaļu.

2.2. Faktiskais griezes moments

Griezes momentu normalizē ar maksimālo griezes momentu atbilstīgi attiecīgajiem apgriezieniem. Standarta cikla griezes vērtības nenormalizē, izmantojot kartēšanas līkni, ko saskaņā ar 1.3. iedaļu noteic šādi:

$$\text{faktiskais griezes moments} = \frac{\% \text{ griezes moments} * \text{maksimālais griezes moments}}{100}$$

attiecīgajiem faktiskajiem apgriezieniem, kas noteikti 2.1. iedaļā.

Ar negatīvajām griezes momenta vērtībām motora apgriezienu punktus ("m") standarta cikla izveides nolūkos papildina nenormalizētās vērtības, ko noteic vienā no šiem veidiem:

- atskaitot 40 % no pozitīvā griezes momenta, kas iespējams attiecīgajā apgriezienu punktā,
- kartējot negatīvo griezes momentu, kas vajadzīgs, lai motoru grieztu no minimālajiem līdz maksimālajiem kartēšanas apgriezieniem,
- noteicot negatīvo griezes momentu, kas vajadzīgs, lai motoru grieztu ar tukšgaitas un nominālajiem apgriezieniem, un lineāru interpolāciju starp šiem diviem punktiem.

2.3. Nenormalizēšanas procedūras piemērs

Šāda testa punkta nenormalizēšanas piemērs:

$$\% \text{ apgriezieni} = 43,$$

$$\% \text{ griezes moments} = 82.$$

Ja:

$$\text{nominālie apgriezieni} = 2\,200 \text{ min}^{-1},$$

$$\text{tukšgaitas apgriezieni} = 600 \text{ min}^{-1},$$

tad:

$$\text{faktiskie apgriezieni} = \frac{43 * (2200 - 600)}{100} + 600 = 1288 \text{ min}^{-1},$$

$$\text{faktiskais griezes moments} = \frac{82 * 700}{100} = 574 \text{ Nm},$$

ja pēc kartēšanas līknes noteiktais maksimālais griezes moments, kas atbilst 1 288 min⁻¹ apgriezieniem, ir 700 Nm.

3. EMISIJAS TESTS

Pēc izgatavotāja lūguma motora un izplūdes sistēmas kondicionēšanai pirms mērīšanas cikla var izdarīt maketa testu.

Ar NG un LPG darbināmus motorus pirms ETCtesta piestrādā. Motoru darbina vismaz divus ETC ciklus un līdz brīdim, kad CO emisija, ko mēra vienā veselā ETCcīklā, vairāk par 10 % nepārsniedz CO emisiju, kura izmērīta iepriekšējā ETC cīklā.

3.1. Paraugu ņemšanas filtru sagatavošana (tikai dīzeļmotoriem)

Vismaz vienu stundu pirms testa katru filtru (pāri) ieliek slēgtā, bet ne hermētiski slēgtā Petri traukā un ieliek svaru telpā stabilizēšanai. Stabilizēšanas beigās katru filtru (pāri) nosver un reģistrē taras masu. Pēc tam filtru (pāri) glabā slēgtā Petri traukā vai hermētiski noslēgtā filtru turētājā, līdz tas vajadzīgs testam. Ja filtru (pāri) nelieto astoņas stundas pēc izņemšanas no svaru telpas, tas pirms lietošanas jākondicionē un jānosver vēlreiz.

3.2. Mērāparatūras uzstādīšana

Ierīces un paraugu ņemšanas zondes uzstāda pēc vajadzības. Izplūdes cauruli savieno ar pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu.

3.3. Atšķaidīšanas sistēmas un motora palaišana

Atšķaidīšanas sistēmu un motoru palaiž un iesilda, līdz visas temperatūras un spiedieni maksimālās jaudas apstākļos nostabilizējas saskaņā ar izgatavotāja ieteikumu un labu inženierijas praksi.

3.4. Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas palaišana (tikai dīzeļmotoriem)

Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu palaiž un darbina apvadā. Atšķaidīšanas gaisa makrodaļiņu fona koncentrāciju var noteikt, laižot atšķaidīšanas gaisu cauri makrodaļiņu filtriem. Ja lieto filtrētu atšķaidīšanas gaisu, tad vienu mērījumu var izdarīt pirms vai pēc testa. Ja atšķaidīšanas gaiss nav filtrēts, tad mērījumu var izdarīt cikla sākumā un beigās un noteikt to vidējo vērtību.

3.5. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas regulēšana

Kopējo atšķaidītās izplūdes gāzu plūsmu noregulē tā, lai novērstu ūdens kondensēšanos sistēmā un iegūtu maksimālo filtra virsmas temperatūru, kas ir 325 K (52 °C) vai mazāka (skatīt V pielikuma 2.3.1. iedaļas DT).

3.6. Analizatoru pārbaude

Emisijas analizatorus nostāda uz nulli un pārbauda. Ja lieto paraugu maisījumus, tad tos iztukšo.

3.7. Motora palaišanas procedūra

Stabilizēto motoru, izmantojot standarta palaidēmotoru vai dinamometru, palaiž saskaņā ar palaišanas procedūru, ko izgatavotājs ieteicis lietotāja rokasgrāmatā. Pēc izvēles testu var sākt tieši no motora iepriekšējās kondicionēšanas stadijas, motoru neizslēdzot, kad tas ir sasniedzis tukšgaitas apgriezienus.

3.8. Testa cikls**3.8.1. Testa secība**

Testa secīgu izpildi sāk, ja motors ir sasniedzis tukšgaitas apgriezienus. Testu izdara saskaņā ar standarta ciklu, kas noteikts šā papildinājuma 2. iedaļā. Motora apgriezienu un izraudzīto griezes momenta uzstādījuma punktu frekvence ir 5 Hz (ieteicams 10 Hz) vai lielāka. Atgriezeniskos motora apgriezienus un griezes momentu reģistrē vismaz vienu reizi sekundē visā testa ciklā un signālus var elektroniski filtrēt.

3.8.2. Analizatora reakcija

Palaižot motoru vai sākot secīgi izpildīt testu, ja ciklu sāk tieši no iepriekšējās kondicionēšanas, vienlaicīgi iedarbina mērāparatūru, lai:

- sāktu atšķaidīšanas gaisa savākšanu vai analīzi;
- sāktu atšķaidītu izplūdes gāzu savākšanu vai analīzi;
- sāktu atšķaidītu izplūdes gāzu (CVS) daudzuma un vajadzīgās temperatūras un spiediena mērīšanu;
- sāktu reģistrēt apgriezienu un griezes momenta atgriezeniskos dinamometra datus.

HC un NO_x atšķaidīšanas kanālā mēra nepārtraukti ar 2 Hz frekvenci. Vidējās koncentrācijas noteic, integrējot analizatora signālus visā testa ciklā. Sistēmas reakcijas laiks nedrīkst pārsniegt 20 s, un tas jāsaprot ar CVS plūsmas svārstībām un parauga ņemšanas laiku/testa cikla nobīdēm, ja vajadzīgs. CO, CO₂, NMHC un CH₄ noteic, integrējot vai analizējot koncentrācijas maisiņā savāktajā paraugā. Gāzveida piesārņotāju koncentrācijas atšķaidīšanas gaisā noteic, integrējot vai savācot fona maisiņā. Visu pārējo vērtību reģistrēšanas minimālā frekvence ir viens mērījums sekundē (1 Hz).

3.8.3. Makrodaļiņu paraugu ņemšana (tikai dīzeļmotoriem)

Palaižot motoru vai sākot secīgi izpildīt testu, ja ciklu sāk tieši no iepriekšējās kondicionēšanas, daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu pārslēdz no apvada režīma uz daļiņu savākšanas režīmu.

Ja neizmanto plūsmas kompensāciju, tad parauga sūkni noregulē tā, lai caurplūdums daļiņu parauga zonē vai pārvades caurulē ir $\pm 5\%$ no iestatītā caurplūduma. Ja izmanto plūsmas kompensāciju (t.i., samērīgu/proporcionālu parauga plūsmas kontroli), tad jāpierāda, ka attiecība starp plūsmu galvenajā kanālā un makrodaļiņu plūsmu nemainās vairāk kā par $\pm 5\%$ no uzstādītās vērtības (izņemot parauga ņemšanas pirmās 10 sekundes).

Piezīme: Divkārsī atšķaidot, parauga plūsma ir tīrā starpība starp caurplūdumu paraugu filtros un otrējā atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu.

Reģistrē vidējo temperatūru un spiedienu ieplūdē gāzes skaitītājā vai plūsmas mērierīcē. Ja iestatīto caurplūdumu ($\pm 5\%$ robežās) nevar uzturēt visā ciklā tāpēc, ka filtrā uzkrājies daudz makrodaļiņu, tad testu uzskata par nederīgu. Testu atkārti ar mazāku caurplūdumu un/vai lielāka diametra filtru.

3.8.4. Motora apgriezienu samazināšanās

Ja testa ciklā motora apgriezienu samazinās, tad veic motora iepriekšēju kondicionēšanu, motoru atkārtoti iedarbina un testu atkārti. Ja darbības traucējums testa ciklā rodas testam vajadzīgajā aprikojumā, tad testu uzskata par nederīgu.

3.8.5. Darbības pēc testa

Beidzot testu, aptur atšķaidītu izplūdes gāzu tilpuma un savākšanas maisiņos ieplūstošās gāzes plūsmas mērīšanu un makrodaļiņu parauga sūkni. Integrēšanas analizatora sistēmā parauga ņemšanu turpina līdz sistēmas reakcijas laiku beigām.

Koncentrācijas savākšanas maisiņos, ja tos izmanto, analizē pēc iespējas agrāk un ne vēlāk kā 20 minūtes pēc testa cikla beigām.

Pēc emisijas testa ar nulles gāzi un to pašu standarta gāzi atkārtoti pārbauda analizatorus. Testu uzskata par pieņemamu, ja starpība starp priekštesta un pēctesta rezultātiem ir mazāka par 2% standarta gāzes vērtības.

Tikai dīzeļmotoru makrodaļiņu filtrus vēlākais vienu stundu pēc testa beigām liek atpakaļ svaru telpā un kondicionē slēgtā, bet ne hermētiski slēgtā Petri traukā vismaz vienu stundu, bet ne vairāk kā 80 stundas pirms svēršanas.

3.9. Testa verifikācija

3.9.1. Datu nobīde

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

3.9.2. Cikla darba aprēķins

Cikla faktisko darbu W_{act} (kWh) aprēķina, izmantojot visu reģistrēto motora atgriezenisko apgriezību un griezes momenta pāru vērtības. To dara pēc katras atgriezenisko datu nobīdes, ja ir izraudzīta šī izvēle. Cikla faktisko darbu W_{act} izmanto salīdzināšanai ar standarta cikla darbu W_{ref} un īpatnējās emisijas aprēķināšanai (skatīt 4.4. un 5.2. iedaļu). To pašu metodoloģiju izmanto motora standarta un faktiskās jaudas integrēšanai. Ja jānoteic vērtības starp blakus standarta vai blakus mērījumu vērtībām, tad izmanto lineāro interpolāciju.

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

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

3.9.3. Testa cikla validācijas statistika

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

$$y = mx + b,$$

kur:

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

m = regresijas taisnes kritums/slīpums,

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

b = y krustošanās ar regresijas taisni.

y pret x standartklūdas novērtējumu (SE) un noteiktības koeficientu (r^2) aprēķina katrai regresijas taisnei.

Šo analīzi ieteicams izdarīt ar 1 herca frekvenci. Visas negatīvās standarta griezes momenta vērtības un attiecīgās atgriezeniskās vērtības svītro no cikla griezes momenta un jaudas validācijas statistiskā aprēķina. Lai testu uzskatītu par derīgu, tai jāatbilst kritērijiem, kas iekļauti 6. tabulā.

6. tabula

Regresijas taisnes pielāides

	Apgriezienu	Griezes moments	Jauda
Y pret X aprēķina standartnovirze (SE)	Maksimālā: 100 min^{-1}	Maksimālā: 13 % motora maksimālā griezes momenta pēc jaudas kartes	Maksimālā: 8 % motora maksimālās jaudas pēc jaudas kartes
Regresijas taisnes slīpums, m	0,95 – 1,03	0,83 – 1,03	0,89 – 1,03
Noteikšanas koeficients, r^2	Minimālais: 0,9700	Minimālais: 0,8800	Minimālais: 0,9100
Y krustošanās ar regresijas taisni, b	$\pm 50 \text{ min}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ vai $\pm 2 \%$ maksimālā griezes momenta, izvēloties to, kurš ir lielākais	$\pm 4 \text{ kW}$ vai $\pm 2 \%$ maksimālās jaudas, izvēloties to, kura ir lielākā

Punktu svītrošana no regresijas analīzēm ir atļauta, ja ir attiecīga norāde 7. tabulā.

7. tabula

Atļautie punktu svītrojumi no regresijas analīzes

Nosacījumi.	Punkti, kas jāsvītrot
Pilnas slodzes un griezes momenta atdeve < standarta griezes moments	Griezes moments un/vai jauda
Bezslodzes, kas nav tukšgaitas punkts, un griezes momenta atdeve > standarta griezes moments	Griezes moments un/vai jauda
Bezslodzes/ar aizvērtu droseļvārstu, tukšgaitas punkts un apgriezieni > standarta tukšgaitas apgriezieni	Apgriezieni un/vai jauda

4. GĀZVEIDA EMISIJAS APRĒĶINS

4.1. Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas noteikšana

Kopējo atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmu visā ciklā (kg/testā) aprēķina pēc visa cikla mērījumu vērtībām un atbilstīgajiem plūsmas mērīšanas ierīces kalibrēšanas datiem (V_0 attiecībā uz PDP vai K_v attiecībā uz CFV, kā noteikts III pielikuma 5. papildinājuma 2. iedaļā). Šādas formulas piemēro, ja ar siltummaini visā ciklā atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru uztur nemainīgu (± 6 K attiecībā uz PDP-CVS, ± 11 K attiecībā uz CFV-CVS, skatīt V pielikuma 2.3. iedaļu).

PDP-CVS sistēmai:

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

kur:

 M_{TOTW} = atšķaidītās izplūdes gāzu masa mitrā stāvoklī visā ciklā, kg, V_0 = gāzes tilpums, uz vienu sūkņa apgriezienu testa nosacījumos, $\text{m}^3/\text{apgr.}$, N_p = sūkņa kopējie apgriezieni testā, p_B = atmosfēras spiediens testa nodalījumā, kPa, p_1 = retinājuma spiediens, kas ir mazāks par atmosfēras spiedienu, sūkņa ieplūdes atverē, kPa, T = atšķaidītu izplūdes gāzu vidējā temperatūra visā ciklā sūkņa ieplūdes atverē, K.

CFV-CVS sistēmai:

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

kur:

 M_{TOTW} = atšķaidītu izplūdes gāzu masa mitrā stāvoklī visā ciklā, kg, t = cikla laiks, s, K_v = kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšanas koeficients standarta nosacījumiem, p_A = absolūtais ieplūdes spiediens Venturi caurulē, kPa, T = absolūtā temperatūra Venturi caurules ieplūdes atverē, K.

Ja sistēmā plūsmu kompensē (t.i., nelieto siltummaini), tad momentāno emisijas masu aprēķina un integrē visā ciklā. Šajā gadījumā atšķaidīto izplūdes gāzu momentāno masu aprēķina šādi.

PDP-CVS sistēmai:

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

kur:

 $M_{\text{TOTW},i}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu momentānā masa mitrā stāvoklī, kg, $N_{p,i}$ = sūkņa kopējie apgriezieni laika intervālā.

CFV-CVS sistēmai:

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

kur:

$M_{TOTW,i}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu momentānā masa mitrā stāvoklī, kg,

Δt_i = laika intervāls, s.

Ja parauga daļiņveida un gāzveida piesārņotāju kopējā masa (M_{SAM}) pārsniedz 0,5 % kopējās CVS plūsmas (M_{TOTW}), tad CVS plūsmu koriģē atbilstīgi M_{sam} vai makrodaļiņu parauga plūsmu novirza atpakaļ uz CVS pirms plūsmas mērierīces (PDPvai CFV).

4.2. NO_x mitruma korekcija

Tā kā NO_x emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NO_x koncentrāciju atbilstīgi gaisa mitrumam koriģē ar koeficientiem, kas iekļauti šajās formulās.

a) dīzeļmotoriem:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 * (H_a - 10,71)}$$

b) gāzes motoriem:

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 * (H_a - 10,71)}$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums, ūdens uz kg svaiga gaisa,

kur:

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

R_a = ieplūdes gaisa relatīvais mitrums, %,

p_a = ieplūdes gaisa piesātināta tvaika spiediens, kPa,

p_B = kopējais atmosfēras spiediens, kPa.

4.3. Emisijas masas plūsmas aprēķins

4.3.1. Nemainīgas masas plūsmas sistēmas

Sistēmām ar siltummaini piesārņotāju masu (g/testā) noteic pēc šādiem vienādojumiem:

- 1) $NO_{xmass} = 0,001587 * NO_{xconc} * K_{H,D} * M_{TOTW}$ (dīzeļmotoriem),
- 2) $NO_{xmass} = 0,001587 * NO_{xconc} * K_{H,G} * M_{TOTW}$ (gāzes motoriem),
- 3) $CO_{mass} = 0,000966 * CO_{conc} * M_{TOTW}$,
- 4) $HC_{mass} = 0,000479 * HC_{conc} * M_{TOTW}$, (dīzeļmotoriem),
- 5) $HC_{mass} = 0,000502 * HC_{conc} * M_{TOTW}$, (ar LPG darbināmiem motoriem),
- 6) $HC_{mass} = 0,000516 * HC_{conc} * M_{TOTW}$ (ar NG darbināmiem motoriem),
- 7) $CH_{4mass} = 0,000552 * CH_{4conc} * M_{TOTW}$, (ar NG darbināmiem motoriem),

kur:

$NO_{x conc}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁽¹⁾, $NMHC_{conc}$ = vidējās koncentrācijas, kas koriģētas atbilstīgi fonam visā ciklā pēc integrēšanas (obligāti attiecībā uz NO_x un HC) vai maisiņu mērījuma, ppm,

M_{TOTW} = atšķaidītu izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā, kā noteikts 4.1. iedaļā, kg,

$K_{H,D}$ = mitruma korekcijas koeficients dīzeļmotoriem, kas noteikts 4.2. iedaļā,

$K_{H,G}$ = mitruma korekcijas koeficients gāzes motoriem, kas noteikts 4.2. iedaļā,

(1) Pamatojoties uz C1 ekvivalentu.

Sausā stāvoklī mērītās koncentrācijas pārrēķina mitra stāvokļa koncentrācijās saskaņā ar III pielikuma 1. papildinājuma, 4.2. iedaļu.

NMHC_{conc.} noteikšana ir atkarīga no izmantotās metodes (skatīt III pielikuma 4. papildinājuma 3.3.4. iedaļu). Abos gadījumos CH₄ koncentrāciju noteic un atskaita no HC koncentrācijas šādi:

a) GC metode:

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{HC}_{\text{conc}} - \text{CH}_{4\text{conc}}$$

b) NMC metode:

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \frac{\text{HC(w/o Cutter)} * (1 - \text{CE}_M) - \text{HC(wCutter)}}{\text{CE}_E - \text{CE}_M}$$

kur:

HC(wCutter) = HC koncentrācija, parauga gāzei plūstot cauri NMC,

HC(w/oCutter) = HC koncentrācija, parauga gāzei plūstot garām NMC,

CE_M = metāna efektivitāte, kas noteikta III pielikuma 5. papildinājuma 1.8.4.1. iedaļā,

CE_E = etāna efektivitāte/lietderība, kas noteikta III pielikuma 5. papildinājuma 1.8.4.2. iedaļā.

4.3.1.1. Atbilstīgi fonam korigēto koncentrāciju noteikšana

Gāzveida piesārņotāju vidējo fona koncentrāciju atšķaidīšanas gaisā atskaita no izmēritajām koncentrācijām, lai iegūtu piesārņotāju tīrās koncentrācijas. Fona koncentrāciju vidējās vērtības var noteikt ar paraugu maisīnu metodi vai ar nepārtrauktiem mērījumiem un integrēšanu. Izmanto šādu formulu.

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d * (1 - (1/\text{DF}))$$

kur:

conc. = tā attiecīgā piesārņotāja koncentrācija atšķaidītajās izplūdes gāzēs, kas korigēta atbilstīgi attiecīgā piesārņotāja daudzumam atšķaidīšanas gaisā, ppm,

conc._e = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra atšķaidītajās izplūdes gāzēs, ppm,

conc._d = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra atšķaidīšanas gaisā, ppm,

DF = atšķaidījuma pakāpe.

Atšķaidījuma pakāpi aprēķina šādi:

a) dīzeļmotoriem un ar LPGdarbināmiem gāzes motoriem

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2,\text{conce}} + (\text{HC}_{\text{conce}} + \text{CO}_{\text{conce}}) * 10^{-4}}$$

b) ar NGdarbināmiem gāzes motoriem

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2,\text{conce}} + (\text{NMHC}_{\text{conce}} + \text{CO}_{\text{conce}}) * 10^{-4}}$$

kur:

CO_{2, conce} = CO₂ koncentrācija atšķaidītajās izplūdes gāzēs, tilp. %,

HC conc._e = HC koncentrācija atšķaidītajās izplūdes gāzēs, ppm C1,

NMHC conc._e = NMHC koncentrācija atšķaidītajās izplūdes gāzēs, ppm C1,

CO conc._e = CO koncentrācija atšķaidītajās izplūdes gāzēs, ppm,

F_S = stehiometriskais koeficients.

Sausā stāvoklī mērītās koncentrācijas pārrēķina atbilstīgi mitram stāvoklim saskaņā ar III pielikuma, 1. papildinājuma 4.2. iedaļu.

Stehiometrisko koeficientu aprēķina šādi:

$$F_S = 100 * \frac{\chi}{\chi + \frac{y}{2} + 3,76 * \left(\chi + \frac{y}{4}\right)}$$

kur:

x, y = degvielas sastāvs C_xH_y .

Ja degvielas sastāvs nav zināms, tad alternatīvi var lietot šādus stehiometriskos koeficientus:

F_S (dīzeļdegvielai) = 13,4,

F_S (LPG) = 11,6,

F_S (NG) = 9,5.

4.3.2. Plūsmas kompensācijas sistēmas

Sistēmās bez siltummaiņa piesārņotāju masu (g/testā) noteic, aprēķinot momentāno emisijas masu un integrējot momentānās vērtības visā ciklā. Arī fona korekciju piemēro tieši momentānās koncentrācijas vērtībai. Piemēro šādas formulas:

$$1) \text{NO}_{\text{xmass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{NO}_{\text{xconce},i} * 0,001587 * K_{\text{H,D}}) - (M_{\text{TOTW}} * \text{NO}_{\text{xconcd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,001587 * K_{\text{H,D}}) \text{ (diesel engines)}$$

$$2) \text{NO}_{\text{xmass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{NO}_{\text{xconce},i} * 0,001587 * K_{\text{H,G}}) - (M_{\text{TOTW}} * \text{NO}_{\text{xconcd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,001587 * K_{\text{H,G}}) \text{ (gas engines)}$$

$$3) \text{CO}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{CO}_{\text{conce},i} * 0,000966) - (M_{\text{TOTW}} * \text{CO}_{\text{concd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,000966)$$

$$4) \text{HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{HC}_{\text{conce},i} * 0,000479) - (M_{\text{TOTW}} * \text{HC}_{\text{concd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,000479) \text{ (diesel engines)}$$

$$5) \text{HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{HC}_{\text{conce},i} * 0,000502) - (M_{\text{TOTW}} * \text{HC}_{\text{concd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,000502) \text{ (LPG engines)}$$

$$6) \text{NMHC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{NMHC}_{\text{conce},i} * 0,000516) - (M_{\text{TOTW}} * \text{NMHC}_{\text{concd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,000516) \text{ (NG engines)}$$

$$7) \text{CH}_{4\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{CH}_{4\text{conce},i} * 0,000552) - (M_{\text{TOTW}} * \text{CH}_{4\text{concd}} * (1-1/\text{DF}) * 0,000552) \text{ (NG engines)}$$

kur:

conc_e = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra atšķaidītajās izplūdes gāzēs, ppm,

conc_d = attiecīgā piesārņotāja koncentrācija, ko mēra atšķaidīšanas gaisā, ppm,

$M_{\text{TOTW},i}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu momentānā masa (skatīt 4.1. iedaļu), kg,

M_{TOTW} = atšķaidītu izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā (skatīt 4.1. iedaļu), kg,

$K_{\text{H,D}}$ = mitruma korekcijas koeficients dīzeļmotoriem, kas noteikts 4.2. iedaļā,

$K_{\text{H,G}}$ = mitruma korekcijas koeficients gāzes motoriem, kas noteikts 4.2. iedaļā,

DF = atšķaidījuma pakāpe, kas noteikta 4.3.1.1. iedaļā.

4.4. **Īpatnējās emisijas aprēķins**

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

$$\overline{\text{NO}}_x = \text{NO}_{x\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dīzeļmotoriem un gāzes motoriem),}$$

$$\overline{\text{CO}} = \text{CO}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dīzeļmotoriem un gāzes motoriem,)}$$

$$\overline{\text{HC}} = \text{HC}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dīzeļmotoriem un ar LPG darbināmiem gāzes motoriem),}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = \text{NMHC}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (ar NG darbināmiem gāzes motoriem),}$$

$$\overline{\text{CH}}_4 = \text{CH}_{4\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (ar NG darbināmiem gāzes motoriem),}$$

kur:

W_{act} = cikla faktiskais darbs, kas noteikts 3.9.2. iedaļā, kWh.

5. **MAKRODAĻIŅU EMISIJAS APRĒĶINS (TIKAI DĪZEĻMOTORIEM)**5.1. **Plūsmas masas aprēķins**

Makrodaļiņu plūsmas masu (g/testā) aprēķina šādi:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} * \frac{M_{\text{TOTW}}}{1000}$$

kur:

M_f = visā ciklā savāktā makrodaļiņu parauga masa, mg,

M_{TOTW} = atšķaidītu izplūdes gāzu kopējā masa visā ciklā (skatīt 4.1. iedaļu), kg,

M_{SAM} = tās atšķaidītu izplūdes gāzu masa, ko ņem no atšķaidīšanas kanāla makrodaļiņu savākšanai, kg,

un:

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$, ja sver atsevišķi, mg,

$M_{f,p}$ = pirmējā filtrā savākto makrodaļiņu masa, mg,

$M_{f,b}$ = palīgfiltrā savākto makrodaļiņu masa, mg.

Ja izmanto divkārtšās atšķaidīšanas sistēmu, tad otrējās atšķaidīšanas gaisa masu atskaita no kopējās divkārt atšķaidītās makrodaļiņu filtros filtrētās izplūdes gāzu masas.

$$M_{\text{SAM}} = M_{\text{TOT}} - M_{\text{SEC}}$$

kur:

M_{TOT} = tās divkārt atšķaidītās izplūdes gāzu masa, ko filtrē makrodaļiņu filtrā, kg,

M_{SEC} = otrējā atšķaidīšanas gaisa masa, kg.

Ja atšķaidīšanas gaisa makrodaļiņu fona koncentrāciju noteic saskaņā ar 3.4. iedaļu, tad makrodaļiņu masu var koriģēt atbilstīgi fonam. Šajā gadījumā makrodaļiņu masu (g/testā) aprēķina šādi:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} * \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] * \frac{M_{\text{TOTW}}}{1000}$$

kur:

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

M_{DIL} = tā pirmējā atšķaidīšanas gaisa masa, kura paraugu ņem ar fona makrodaļiņu paraugu ņemšanas ierīci, kg,

M_d = savākto pirmējā atšķaidīšanas gaisa fona makrodaļiņu masa, mg,

DF = atšķaidījuma pakāpe, kas noteikta 4.3.1.1. iedaļā.

5.2. **ĪPATNĒJĀS EMISIJAS APRĒĶINS**

MAKrodaļiņu emisiju (g/kWh) aprēķina šādi:

$$\overline{PT} = PT_{\text{mass}}/W_{\text{act}}$$

kur:

W_{act} = cikla faktiskais darbs, kas noteikts 3.9.2. iedaļā, kWh.

3. papildinājums

ETC MOTORA DINAMOMETRA GRAFIKS

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1	0	0	63	28,5	20,9	125	65,3	"m"
2	0	0	64	32	73,9	126	64	"m"
3	0	0	65	4	82,3	127	59,7	"m"
4	0	0	66	34,5	80,4	128	52,8	"m"
5	0	0	67	64,1	86	129	45,9	"m"
6	0	0	68	58	0	130	38,7	"m"
7	0	0	69	50,3	83,4	131	32,4	"m"
8	0	0	70	66,4	99,1	132	27	"m"
9	0	0	71	81,4	99,6	133	21,7	"m"
10	0	0	72	88,7	73,4	134	19,1	0,4
11	0	0	73	52,5	0	135	34,7	14
12	0	0	74	46,4	58,5	136	16,4	48,6
13	0	0	75	48,6	90,9	137	0	11,2
14	0	0	76	55,2	99,4	138	1,2	2,1
15	0	0	77	62,3	99	139	30,1	19,3
16	0,1	1,5	78	68,4	91,5	140	30	73,9
17	23,1	21,5	79	74,5	73,7	141	54,4	74,4
18	12,6	28,5	80	38	0	142	77,2	55,6
19	21,8	71	81	41,8	89,6	143	58,1	0
20	19,7	76,8	82	47,1	99,2	144	45	82,1
21	54,6	80,9	83	52,5	99,8	145	68,7	98,1
22	71,3	4,9	84	56,9	80,8	146	85,7	67,2
23	55,9	18,1	85	58,3	11,8	147	60,2	0
24	72	85,4	86	56,2	"m"	148	59,4	98
25	86,7	61,8	87	52	"m"	149	72,7	99,6
26	51,7	0	88	43,3	"m"	150	79,9	45
27	53,4	48,9	89	36,1	"m"	151	44,3	0
28	34,2	87,6	90	27,6	"m"	152	41,5	84,4
29	45,5	92,7	91	21,1	"m"	153	56,2	98,2
30	54,6	99,5	92	8	0	154	65,7	99,1
31	64,5	96,8	93	0	0	155	74,4	84,7
32	71,7	85,4	94	0	0	156	54,4	0
33	79,4	54,8	95	0	0	157	47,9	89,7
34	89,7	99,4	96	0	0	158	54,5	99,5
35	57,4	0	97	0	0	159	62,7	96,8
36	59,7	30,6	98	0	0	160	62,3	0
37	90,1	"m"	99	0	0	161	46,2	54,2
38	82,9	"m"	100	0	0	162	44,3	83,2
39	51,3	"m"	101	0	0	163	48,2	13,3
40	28,5	"m"	102	0	0	164	51	"m"
41	29,3	"m"	103	0	0	165	50	"m"
42	26,7	"m"	104	0	0	166	49,2	"m"
43	20,4	"m"	105	0	0	167	49,3	"m"
44	14,1	0	106	0	0	168	49,9	"m"
45	6,5	0	107	0	0	169	51,6	"m"
46	0	0	108	11,6	14,8	170	49,7	"m"
47	0	0	109	0	0	171	48,5	"m"
48	0	0	110	27,2	74,8	172	50,3	72,5
49	0	0	111	17	76,9	173	51,1	84,5
50	0	0	112	36	78	174	54,6	64,8
51	0	0	113	59,7	86	175	56,6	76,5
52	0	0	114	80,8	17,9	176	58	"m"
53	0	0	115	49,7	0	177	53,6	"m"
54	0	0	116	65,6	86	178	40,8	"m"
55	0	0	117	78,6	72,2	179	32,9	"m"
56	0	0	118	64,9	"m"	180	26,3	"m"
57	0	0	119	44,3	"m"	181	20,9	"m"
58	0	0	120	51,4	83,4	182	10	0
59	0	0	121	58,1	97	183	0	0
60	0	0	122	69,3	99,3	184	0	0
61	0	0	123	72	20,8	185	0	0
62	25,5	11,1	124	72,1	"m"	186	0	0

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
187	0	0	255	54,5	"m"	323	43	24,8
188	0	0	256	51,7	17	324	38,7	0
189	0	0	257	56,2	78,7	325	48,1	31,9
190	0	0	258	59,5	94,7	326	40,3	61
191	0	0	259	65,5	99,1	327	42,4	52,1
192	0	0	260	71,2	99,5	328	46,4	47,7
193	0	0	261	76,6	99,9	329	46,9	30,7
194	0	0	262	79	0	330	46,1	23,1
195	0	0	263	52,9	97,5	331	45,7	23,2
196	0	0	264	53,1	99,7	332	45,5	31,9
197	0	0	265	59	99,1	333	46,4	73,6
198	0	0	266	62,2	99	334	51,3	60,7
199	0	0	267	65	99,1	335	51,3	51,1
200	0	0	268	69	83,1	336	53,2	46,8
201	0	0	269	69,9	28,4	337	53,9	50
202	0	0	270	70,6	12,5	338	53,4	52,1
203	0	0	271	68,9	8,4	339	53,8	45,7
204	0	0	272	69,8	9,1	340	50,6	22,1
205	0	0	273	69,6	7	341	47,8	26
206	0	0	274	65,7	"m"	342	41,6	17,8
207	0	0	275	67,1	"m"	343	38,7	29,8
208	0	0	276	66,7	"m"	344	35,9	71,6
209	0	0	277	65,6	"m"	345	34,6	47,3
210	0	0	278	64,5	"m"	346	34,8	80,3
211	0	0	279	62,9	"m"	347	35,9	87,2
212	0	0	280	59,3	"m"	348	38,8	90,8
213	0	0	281	54,1	"m"	349	41,5	94,7
214	0	0	282	51,3	"m"	350	47,1	99,2
215	0	0	283	47,9	"m"	351	53,1	99,7
216	0	0	284	43,6	"m"	352	46,4	0
217	0	0	285	39,4	"m"	353	42,5	0,7
218	0	0	286	34,7	"m"	354	43,6	58,6
219	0	0	287	29,8	"m"	355	47,1	87,5
220	0	0	288	20,9	73,4	356	54,1	99,5
221	0	0	289	36,9	"m"	357	62,9	99
222	0	0	290	35,5	"m"	358	72,6	99,6
223	0	0	291	20,9	"m"	359	82,4	99,5
224	0	0	292	49,7	11,9	360	88	99,4
225	21,2	62,7	293	42,5	"m"	361	46,4	0
226	30,8	75,1	294	32	"m"	362	53,4	95,2
227	5,9	82,7	295	23,6	"m"	363	58,4	99,2
228	34,6	80,3	296	19,1	0	364	61,5	99
229	59,9	87	297	15,7	73,5	365	64,8	99
230	84,3	86,2	298	25,1	76,8	366	68,1	99,2
231	68,7	"m"	299	34,5	81,4	367	73,4	99,7
232	43,6	"m"	300	44,1	87,4	368	73,3	29,8
233	41,5	85,4	301	52,8	98,6	369	73,5	14,6
234	49,9	94,3	302	63,6	99	370	68,3	0
235	60,8	99	303	73,6	99,7	371	45,4	49,9
236	70,2	99,4	304	62,2	"m"	372	47,2	75,7
237	81,1	92,4	305	29,2	"m"	373	44,5	9
238	49,2	0	306	46,4	22	374	47,8	10,3
239	56	86,2	307	47,3	13,8	375	46,8	15,9
240	56,2	99,3	308	47,2	12,5	376	46,9	12,7
241	61,7	99	309	47,9	11,5	377	46,8	8,9
242	69,2	99,3	310	47,8	35,5	378	46,1	6,2
243	74,1	99,8	311	49,2	83,3	379	46,1	"m"
244	72,4	8,4	312	52,7	96,4	380	45,5	"m"
245	71,3	0	313	57,4	99,2	381	44,7	"m"
246	71,2	9,1	314	61,8	99	382	43,8	"m"
247	67,1	"m"	315	66,4	60,9	383	41	"m"
248	65,5	"m"	316	65,8	"m"	384	41,1	6,4
249	64,4	"m"	317	59	"m"	385	38	6,3
250	62,9	25,6	318	50,7	"m"	386	35,9	0,3
251	62,2	35,6	319	41,8	"m"	387	33,5	0
252	62,9	24,4	320	34,7	"m"	388	53,1	48,9
253	58,8	"m"	321	28,7	"m"	389	48,3	"m"
254	56,9	"m"	322	25,2	"m"	390	49,9	"m"

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
391	48	"m"	459	51	100	527	60,7	"m"
392	45,3	"m"	460	53,2	99,7	528	54,5	"m"
393	41,6	3,1	461	53,1	99,7	529	51,3	"m"
394	44,3	79	462	55,9	53,1	530	45,5	"m"
395	44,3	89,5	463	53,9	13,9	531	40,8	"m"
396	43,4	98,8	464	52,5	"m"	532	38,9	"m"
397	44,3	98,9	465	51,7	"m"	533	36,6	"m"
398	43	98,8	466	51,5	52,2	534	36,1	72,7
399	42,2	98,8	467	52,8	80	535	44,8	78,9
400	42,7	98,8	468	54,9	95	536	51,6	91,1
401	45	99	469	57,3	99,2	537	59,1	99,1
402	43,6	98,9	470	60,7	99,1	538	66	99,1
403	42,2	98,8	471	62,4	"m"	539	75,1	99,9
404	44,8	99	472	60,1	"m"	540	81	8
405	43,4	98,8	473	53,2	"m"	541	39,1	0
406	45	99	474	44	"m"	542	53,8	89,7
407	42,2	54,3	475	35,2	"m"	543	59,7	99,1
408	61,2	31,9	476	30,5	"m"	544	64,8	99
409	56,3	72,3	477	26,5	"m"	545	70,6	96,1
410	59,7	99,1	478	22,5	"m"	546	72,6	19,6
411	62,3	99	479	20,4	"m"	547	72	6,3
412	67,9	99,2	480	19,1	"m"	548	68,9	0,1
413	69,5	99,3	481	19,1	"m"	549	67,7	"m"
414	73,1	99,7	482	13,4	"m"	550	66,8	"m"
415	77,7	99,8	483	6,7	"m"	551	64,3	16,9
416	79,7	99,7	484	3,2	"v"	552	64,9	7
417	82,5	99,5	485	14,3	63,8	553	63,6	12,5
418	85,3	99,4	486	34,1	0	554	63	7,7
419	86,6	99,4	487	23,9	75,7	555	64,4	38,2
420	89,4	99,4	488	31,7	79,2	556	63	11,8
421	62,2	0	489	32,1	19,4	557	63,6	0
422	52,7	96,4	490	35,9	5,8	558	63,3	5
423	50,2	99,8	491	36,6	0,8	559	60,1	9,1
424	49,3	99,6	492	38,7	"m"	560	61	8,4
425	52,2	99,8	493	38,4	"m"	561	59,7	0,9
426	51,3	100	494	39,4	"m"	562	58,7	"m"
427	51,3	100	495	39,7	"m"	563	56	"m"
428	51,1	100	496	40,5	"m"	564	53,9	"m"
429	51,1	100	497	40,8	"m"	565	52,1	"m"
430	51,8	99,9	498	39,7	"m"	566	49,9	"m"
431	51,3	100	499	39,2	"m"	567	46,4	"m"
432	51,1	100	500	38,7	"m"	568	43,6	"m"
433	51,3	100	501	32,7	"m"	569	40,8	"m"
434	52,3	99,8	502	30,1	"m"	570	37,5	"m"
435	52,9	99,7	503	21,9	"m"	571	27,8	"m"
436	53,8	99,6	504	12,8	0	572	17,1	0,6
437	51,7	99,9	505	0	0	573	12,2	0,9
438	53,5	99,6	506	0	0	574	11,5	1,1
439	52	99,8	507	0	0	575	8,7	0,5
440	51,7	99,9	508	0	0	576	8	0,9
441	53,2	99,7	509	0	0	577	5,3	0,2
442	54,2	99,5	510	0	0	578	4	0
443	55,2	99,4	511	0	0	579	3,9	0
444	53,8	99,6	512	0	0	580	0	0
445	53,1	99,7	513	0	0	581	0	0
446	55	99,4	514	30,5	25,6	582	0	0
447	57	99,2	515	19,7	56,9	583	0	0
448	61,5	99	516	16,3	45,1	584	0	0
449	59,4	5,7	517	27,2	4,6	585	0	0
450	59	0	518	21,7	1,3	586	0	0
451	57,3	59,8	519	29,7	28,6	587	8,7	22,8
452	64,1	99	520	36,6	73,7	588	16,2	49,4
453	70,9	90,5	521	61,3	59,5	589	23,6	56
454	58	0	522	40,8	0	590	21,1	56,1
455	41,5	59,8	523	36,6	27,8	591	23,6	56
456	44,1	92,6	524	39,4	80,4	592	46,2	68,8
457	46,8	99,2	525	51,3	88,9	593	68,4	61,2
458	47,2	99,3	526	58,5	11,1	594	58,7	"m"

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
595	31,6	"m"	663	54,9	59,8	731	56,8	"m"
596	19,9	8,8	664	54	39,3	732	57,1	"m"
597	32,9	70,2	665	53,8	"m"	733	52	"m"
598	43	79	666	52	"m"	734	44,4	"m"
599	57,4	98,9	667	50,4	"m"	735	40,2	"m"
600	72,1	73,8	668	50,6	0	736	39,2	16,5
601	53	0	669	49,3	41,7	737	38,9	73,2
602	48,1	86	670	50	73,2	738	39,9	89,8
603	56,2	99	671	50,4	99,7	739	42,3	98,6
604	65,4	98,9	672	51,9	99,5	740	43,7	98,8
605	72,9	99,7	673	53,6	99,3	741	45,5	99,1
606	67,5	"m"	674	54,6	99,1	742	45,6	99,2
607	39	"m"	675	56	99	743	48,1	99,7
608	41,9	38,1	676	55,8	99	744	49	100
609	44,1	80,4	677	58,4	98,9	745	49,8	99,9
610	46,8	99,4	678	59,9	98,8	746	49,8	99,9
611	48,7	99,9	679	60,9	98,8	747	51,9	99,5
612	50,5	99,7	680	63	98,8	748	52,3	99,4
613	52,5	90,3	681	64,3	98,9	749	53,3	99,3
614	51	1,8	682	64,8	64	750	52,9	99,3
615	50	"m"	683	65,9	46,5	751	54,3	99,2
616	49,1	"m"	684	66,2	28,7	752	55,5	99,1
617	47	"m"	685	65,2	1,8	753	56,7	99
618	43,1	"m"	686	65	6,8	754	61,7	98,8
619	39,2	"m"	687	63,6	53,6	755	64,3	47,4
620	40,6	0,5	688	62,4	82,5	756	64,7	1,8
621	41,8	53,4	689	61,8	98,8	757	66,2	"m"
622	44,4	65,1	690	59,8	98,8	758	49,1	"m"
623	48,1	67,8	691	59,2	98,8	759	52,1	46
624	53,8	99,2	692	59,7	98,8	760	52,6	61
625	58,6	98,9	693	61,2	98,8	761	52,9	0
626	63,6	98,8	694	62,2	49,4	762	52,3	20,4
627	68,5	99,2	695	62,8	37,2	763	54,2	56,7
628	72,2	89,4	696	63,5	46,3	764	55,4	59,8
629	77,1	0	697	64,7	72,3	765	56,1	49,2
630	57,8	79,1	698	64,7	72,3	766	56,8	33,7
631	60,3	98,8	699	65,4	77,4	767	57,2	96
632	61,9	98,8	700	66,1	69,3	768	58,6	98,9
633	63,8	98,8	701	64,3	"m"	769	59,5	98,8
634	64,7	98,9	702	64,3	"m"	770	61,2	98,8
635	65,4	46,5	703	63	"m"	771	62,1	98,8
636	65,7	44,5	704	62,2	"m"	772	62,7	98,8
637	65,6	3,5	705	61,6	"m"	773	62,8	98,8
638	49,1	0	706	62,4	"m"	774	64	98,9
639	50,4	73,1	707	62,2	"m"	775	63,2	46,3
640	50,5	"m"	708	61	"m"	776	62,4	"m"
641	51	"m"	709	58,7	"m"	777	60,3	"m"
642	49,4	"m"	710	55,5	"m"	778	58,7	"m"
643	49,2	"m"	711	51,7	"m"	779	57,2	"m"
644	48,6	"m"	712	49,2	"m"	780	56,1	"m"
645	47,5	"m"	713	48,8	40,4	781	56	9,3
646	46,5	"m"	714	47,9	"m"	782	55,2	26,3
647	46	11,3	715	46,2	"m"	783	54,8	42,8
648	45,6	42,8	716	45,6	9,8	784	55,7	47,1
649	47,1	83	717	45,6	34,5	785	56,6	52,4
650	46,2	99,3	718	45,5	37,1	786	58	50,3
651	47,9	99,7	719	43,8	"m"	787	58,6	20,6
652	49,5	99,9	720	41,9	"m"	788	58,7	"m"
653	50,6	99,7	721	41,3	"m"	789	59,3	"m"
654	51	99,6	722	41,4	"m"	790	58,6	"m"
655	53	99,3	723	41,2	"m"	791	60,5	9,7
656	54,9	99,1	724	41,8	"m"	792	59,2	9,6
657	55,7	99	725	41,8	"m"	793	59,9	9,6
658	56	99	726	43,2	17,4	794	59,6	9,6
659	56,1	9,3	727	45	29	795	59,9	6,2
660	55,6	"m"	728	44,2	"m"	796	59,9	9,6
661	55,4	"m"	729	43,9	"m"	797	60,5	13,1
662	54,9	51,3	730	38	10,7	798	60,3	20,7

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
799	59,9	31	867	52,3	99,4	935	52,8	60,1
800	60,5	42	868	53	99,3	936	53,7	69,7
801	61,5	52,5	869	54,2	99,2	937	54	70,7
802	60,9	51,4	870	55,5	99,1	938	55,1	71,7
803	61,2	57,7	871	56,7	99	939	55,2	46
804	62,8	98,8	872	57,3	98,9	940	54,7	12,6
805	63,4	96,1	873	58	98,9	941	52,5	0
806	64,6	45,4	874	60,5	31,1	942	51,8	24,7
807	64,1	5	875	60,2	"m"	943	51,4	43,9
808	63	3,2	876	60,3	"m"	944	50,9	71,1
809	62,7	14,9	877	60,5	6,3	945	51,2	76,8
810	63,5	35,8	878	61,4	19,3	946	50,3	87,5
811	64,1	73,3	879	60,3	1,2	947	50,2	99,8
812	64,3	37,4	880	60,5	2,9	948	50,9	100
813	64,1	21	881	61,2	34,1	949	49,9	99,7
814	63,7	21	882	61,6	13,2	950	50,9	100
815	62,9	18	883	61,5	16,4	951	49,8	99,7
816	62,4	32,7	884	61,2	16,4	952	50,4	99,8
817	61,7	46,2	885	61,3	"m"	953	50,4	99,8
818	59,8	45,1	886	63,1	"m"	954	49,7	99,7
819	57,4	43,9	887	63,2	4,8	955	51	100
820	54,8	42,8	888	62,3	22,3	956	50,3	99,8
821	54,3	65,2	889	62	38,5	957	50,2	99,8
822	52,9	62,1	890	61,6	29,6	958	49,9	99,7
823	52,4	30,6	891	61,6	26,6	959	50,9	100
824	50,4	"m"	892	61,8	28,1	960	50	99,7
825	48,6	"m"	893	62	29,6	961	50,2	99,8
826	47,9	"m"	894	62	16,3	962	50,2	99,8
827	46,8	"m"	895	61,1	"m"	963	49,9	99,7
828	46,9	9,4	896	61,2	"m"	964	50,4	99,8
829	49,5	41,7	897	60,7	19,2	965	50,2	99,8
830	50,5	37,8	898	60,7	32,5	966	50,3	99,8
831	52,3	20,4	899	60,9	17,8	967	49,9	99,7
832	54,1	30,7	900	60,1	19,2	968	51,1	100
833	56,3	41,8	901	59,3	38,2	969	50,6	99,9
834	58,7	26,5	902	59,9	45	970	49,9	99,7
835	57,3	"m"	903	59,4	32,4	971	49,6	99,6
836	59	"m"	904	59,2	23,5	972	49,4	99,6
837	59,8	"m"	905	59,5	40,8	973	49	99,5
838	60,3	"m"	906	58,3	"m"	974	49,8	99,7
839	61,2	"m"	907	58,2	"m"	975	50,9	100
840	61,8	"m"	908	57,6	"m"	976	50,4	99,8
841	62,5	"m"	909	57,1	"m"	977	49,8	99,7
842	62,4	"m"	910	57	0,6	978	49,1	99,5
843	61,5	"m"	911	57	26,3	979	50,4	99,8
844	63,7	"m"	912	56,5	29,2	980	49,8	99,7
845	61,9	"m"	913	56,3	20,5	981	49,3	99,5
846	61,6	29,7	914	56,1	"m"	982	49,1	99,5
847	60,3	"m"	915	55,2	"m"	983	49,9	99,7
848	59,2	"m"	916	54,7	17,5	984	49,1	99,5
849	57,3	"m"	917	55,2	29,2	985	50,4	99,8
850	52,3	"m"	918	55,2	29,2	986	50,9	100
851	49,3	"m"	919	55,9	16	987	51,4	99,9
852	47,3	"m"	920	55,9	26,3	988	51,5	99,9
853	46,3	38,8	921	56,1	36,5	989	52,2	99,7
854	46,8	35,1	922	55,8	19	990	52,8	74,1
855	46,6	"m"	923	55,9	9,2	991	53,3	46
856	44,3	"m"	924	55,8	21,9	992	53,6	36,4
857	43,1	"m"	925	56,4	42,8	993	53,4	33,5
858	42,4	2,1	926	56,4	38	994	53,9	58,9
859	41,8	2,4	927	56,4	11	995	55,2	73,8
860	43,8	68,8	928	56,4	35,1	996	55,8	52,4
861	44,6	89,2	929	54	7,3	997	55,7	9,2
862	46	99,2	930	53,4	5,4	998	55,8	2,2
863	46,9	99,4	931	52,3	27,6	999	56,4	33,6
864	47,9	99,7	932	52,1	32	1000	55,4	"m"
865	50,2	99,8	933	52,3	33,4	1001	55,2	"m"
866	51,2	99,6	934	52,2	34,9	1002	55,8	26,3

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1003	55,8	23,3	1071	42,5	"m"	1139	45,5	24,8
1004	56,4	50,2	1072	41	"m"	1140	44,8	73,8
1005	57,6	68,3	1073	39,9	"m"	1141	46,6	99
1006	58,8	90,2	1074	39,9	38,2	1142	46,3	98,9
1007	59,9	98,9	1075	40,1	48,1	1143	48,5	99,4
1008	62,3	98,8	1076	39,9	48	1144	49,9	99,7
1009	63,1	74,4	1077	39,4	59,3	1145	49,1	99,5
1010	63,7	49,4	1078	43,8	19,8	1146	49,1	99,5
1011	63,3	9,8	1079	52,9	0	1147	51	100
1012	48	0	1080	52,8	88,9	1148	51,5	99,9
1013	47,9	73,5	1081	53,4	99,5	1149	50,9	100
1014	49,9	99,7	1082	54,7	99,3	1150	51,6	99,9
1015	49,9	48,8	1083	56,3	99,1	1151	52,1	99,7
1016	49,6	2,3	1084	57,5	99	1152	50,9	100
1017	49,9	"m"	1085	59	98,9	1153	52,2	99,7
1018	49,3	"m"	1086	59,8	98,9	1154	51,5	98,3
1019	49,7	47,5	1087	60,1	98,9	1155	51,5	47,2
1020	49,1	"m"	1088	61,8	48,3	1156	50,8	78,4
1021	49,4	"m"	1089	61,8	55,6	1157	50,3	83
1022	48,3	"m"	1090	61,7	59,8	1158	50,3	31,7
1023	49,4	"m"	1091	62	55,6	1159	49,3	31,3
1024	48,5	"m"	1092	62,3	29,6	1160	48,8	21,5
1025	48,7	"m"	1093	62	19,3	1161	47,8	59,4
1026	48,7	"m"	1094	61,3	7,9	1162	48,1	77,1
1027	49,1	"m"	1095	61,1	19,2	1163	48,4	87,6
1028	49	"m"	1096	61,2	43	1164	49,6	87,5
1029	49,8	"m"	1097	61,1	59,7	1165	51	81,4
1030	48,7	"m"	1098	61,1	98,8	1166	51,6	66,7
1031	48,5	"m"	1099	61,3	98,8	1167	53,3	63,2
1032	49,3	31,3	1100	61,3	26,6	1168	55,2	62
1033	49,7	45,3	1101	60,4	"m"	1169	55,7	43,9
1034	48,3	44,5	1102	58,8	"m"	1170	56,4	30,7
1035	49,8	61	1103	57,7	"m"	1171	56,8	23,4
1036	49,4	64,3	1104	56	"m"	1172	57	"m"
1037	49,8	64,4	1105	54,7	"m"	1173	57,6	"m"
1038	50,5	65,6	1106	53,3	"m"	1174	56,9	"m"
1039	50,3	64,5	1107	52,6	23,2	1175	56,4	4
1040	51,2	82,9	1108	53,4	84,2	1176	57	23,4
1041	50,5	86	1109	53,9	99,4	1177	56,4	41,7
1042	50,6	89	1110	54,9	99,3	1178	57	49,2
1043	50,4	81,4	1111	55,8	99,2	1179	57,7	56,6
1044	49,9	49,9	1112	57,1	99	1180	58,6	56,6
1045	49,1	20,1	1113	56,5	99,1	1181	58,9	64
1046	47,9	24	1114	58,9	98,9	1182	59,4	68,2
1047	48,1	36,2	1115	58,7	98,9	1183	58,8	71,4
1048	47,5	34,5	1116	59,8	98,9	1184	60,1	71,3
1049	46,9	30,3	1117	61	98,8	1185	60,6	79,1
1050	47,7	53,5	1118	60,7	19,2	1186	60,7	83,3
1051	46,9	61,6	1119	59,4	"m"	1187	60,7	77,1
1052	46,5	73,6	1120	57,9	"m"	1188	60	73,5
1053	48	84,6	1121	57,6	"m"	1189	60,2	55,5
1054	47,2	87,7	1122	56,3	"m"	1190	59,7	54,4
1055	48,7	80	1123	55	"m"	1191	59,8	73,3
1056	48,7	50,4	1124	53,7	"m"	1192	59,8	77,9
1057	47,8	38,6	1125	52,1	"m"	1193	59,8	73,9
1058	48,8	63,1	1126	51,1	"m"	1194	60	76,5
1059	47,4	5	1127	49,7	25,8	1195	59,5	82,3
1060	47,3	47,4	1128	49,1	46,1	1196	59,9	82,8
1061	47,3	49,8	1129	48,7	46,9	1197	59,8	65,8
1062	46,9	23,9	1130	48,2	46,7	1198	59	48,6
1063	46,7	44,6	1131	48	70	1199	58,9	62,2
1064	46,8	65,2	1132	48	70	1200	59,1	70,4
1065	46,9	60,4	1133	47,2	67,6	1201	58,9	62,1
1066	46,7	61,5	1134	47,3	67,6	1202	58,4	67,4
1067	45,5	"m"	1135	46,6	74,7	1203	58,7	58,9
1068	45,5	"m"	1136	47,4	13	1204	58,3	57,7
1069	44,2	"m"	1137	46,3	"m"	1205	57,5	57,8
1070	43	"m"	1138	45,4	"m"	1206	57,2	57,6

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezies moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1207	57,1	42,6	1275	60,6	8,2	1343	61,3	19,2
1208	57	70,1	1276	60,6	5,5	1344	61	9,3
1209	56,4	59,6	1277	61	14,3	1345	60,8	44,2
1210	56,7	39	1278	61	12	1346	60,9	55,3
1211	55,9	68,1	1279	61,3	34,2	1347	61,2	56
1212	56,3	79,1	1280	61,2	17,1	1348	60,9	60,1
1213	56,7	89,7	1281	61,5	15,7	1349	60,7	59,1
1214	56	89,4	1282	61	9,5	1350	60,9	56,8
1215	56	93,1	1283	61,1	9,2	1351	60,7	58,1
1216	56,4	93,1	1284	60,5	4,3	1352	59,6	78,4
1217	56,7	94,4	1285	60,2	7,8	1353	59,6	84,6
1218	56,9	94,8	1286	60,2	5,9	1354	59,4	66,6
1219	57	94,1	1287	60,2	5,3	1355	59,3	75,5
1220	57,7	94,3	1288	59,9	4,6	1356	58,9	49,6
1221	57,5	93,7	1289	59,4	21,5	1357	59,1	75,8
1222	58,4	93,2	1290	59,6	15,8	1358	59	77,6
1223	58,7	93,2	1291	59,3	10,1	1359	59	67,8
1224	58,2	93,7	1292	58,9	9,4	1360	59	56,7
1225	58,5	93,1	1293	58,8	9	1361	58,8	54,2
1226	58,8	86,2	1294	58,9	35,4	1362	58,9	59,6
1227	59	72,9	1295	58,9	30,7	1363	58,9	60,8
1228	58,2	59,9	1296	58,9	25,9	1364	59,3	56,1
1229	57,6	8,5	1297	58,7	22,9	1365	58,9	48,5
1230	57,1	47,6	1298	58,7	24,4	1366	59,3	42,9
1231	57,2	74,4	1299	59,3	61	1367	59,4	41,4
1232	57	79,1	1300	60,1	56	1368	59,6	38,9
1233	56,7	67,2	1301	60,5	50,6	1369	59,4	32,9
1234	56,8	69,1	1302	59,5	16,2	1370	59,3	30,6
1235	56,9	71,3	1303	59,7	50	1371	59,4	30
1236	57	77,3	1304	59,7	31,4	1372	59,4	25,3
1237	57,4	78,2	1305	60,1	43,1	1373	58,8	18,6
1238	57,3	70,6	1306	60,8	38,4	1374	59,1	18
1239	57,7	64	1307	60,9	40,2	1375	58,5	10,6
1240	57,5	55,6	1308	61,3	49,7	1376	58,8	10,5
1241	58,6	49,6	1309	61,8	45,9	1377	58,5	8,2
1242	58,2	41,1	1310	62	45,9	1378	58,7	13,7
1243	58,8	40,6	1311	62,2	45,8	1379	59,1	7,8
1244	58,3	21,1	1312	62,6	46,8	1380	59,1	6
1245	58,7	24,9	1313	62,7	44,3	1381	59,1	6
1246	59,1	24,8	1314	62,9	44,4	1382	59,4	13,1
1247	58,6	"m"	1315	63,1	43,7	1383	59,7	22,3
1248	58,8	"m"	1316	63,5	46,1	1384	60,7	10,5
1249	58,8	"m"	1317	63,6	40,7	1385	59,8	9,8
1250	58,7	"m"	1318	64,3	49,5	1386	60,2	8,8
1251	59,1	"m"	1319	63,7	27	1387	59,9	8,7
1252	59,1	"m"	1320	63,8	15	1388	61	9,1
1253	59,4	"m"	1321	63,6	18,7	1389	60,6	28,2
1254	60,6	2,6	1322	63,4	8,4	1390	60,6	22
1255	59,6	"m"	1323	63,2	8,7	1391	59,6	23,2
1256	60,1	"m"	1324	63,3	21,6	1392	59,6	19
1257	60,6	"m"	1325	62,9	19,7	1393	60,6	38,4
1258	59,6	4,1	1326	63	22,1	1394	59,8	41,6
1259	60,7	7,1	1327	63,1	20,3	1395	60	47,3
1260	60,5	"m"	1328	61,8	19,1	1396	60,5	55,4
1261	59,7	"m"	1329	61,6	17,1	1397	60,9	58,7
1262	59,6	"m"	1330	61	0	1398	61,3	37,9
1263	59,8	"m"	1331	61,2	22	1399	61,2	38,3
1264	59,6	4,9	1332	60,8	40,3	1400	61,4	58,7
1265	60,1	5,9	1333	61,1	34,3	1401	61,3	51,3
1266	59,9	6,1	1334	60,7	16,1	1402	61,4	71,1
1267	59,7	"m"	1335	60,6	16,6	1403	61,1	51
1268	59,6	"m"	1336	60,5	18,5	1404	61,5	56,6
1269	59,7	22	1337	60,6	29,8	1405	61	60,6
1270	59,8	10,3	1338	60,9	19,5	1406	61,1	75,4
1271	59,9	10	1339	60,9	22,3	1407	61,4	69,4
1272	60,6	6,2	1340	61,4	35,8	1408	61,6	69,9
1273	60,5	7,3	1341	61,3	42,9	1409	61,7	59,6
1274	60,2	14,8	1342	61,5	31	1410	61,8	54,8

Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezmes moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1411	61,6	53,6	1479	60,7	26,7	1547	58,8	6,4
1412	61,3	53,5	1480	60,1	4,7	1548	58,7	5
1413	61,3	52,9	1481	59,9	0	1549	57,5	"m"
1414	61,2	54,1	1482	60,4	36,2	1550	57,4	"m"
1415	61,3	53,2	1483	60,7	32,5	1551	57,1	1,1
1416	61,2	52,2	1484	59,9	3,1	1552	57,1	0
1417	61,2	52,3	1485	59,7	"m"	1553	57	4,5
1418	61	48	1486	59,5	"m"	1554	57,1	3,7
1419	60,9	41,5	1487	59,2	"m"	1555	57,3	3,3
1420	61	32,2	1488	58,8	0,6	1556	57,3	16,8
1421	60,7	22	1489	58,7	"m"	1557	58,2	29,3
1422	60,7	23,3	1490	58,7	"m"	1558	58,7	12,5
1423	60,8	38,8	1491	57,9	"m"	1559	58,3	12,2
1424	61	40,7	1492	58,2	"m"	1560	58,6	12,7
1425	61	30,6	1493	57,6	"m"	1561	59	13,6
1426	61,3	62,6	1494	58,3	9,5	1562	59,8	21,9
1427	61,7	55,9	1495	57,2	6	1563	59,3	20,9
1428	62,3	43,4	1496	57,4	27,3	1564	59,7	19,2
1429	62,3	37,4	1497	58,3	59,9	1565	60,1	15,9
1430	62,3	35,7	1498	58,3	7,3	1566	60,7	16,7
1431	62,8	34,4	1499	58,8	21,7	1567	60,7	18,1
1432	62,8	31,5	1500	58,8	38,9	1568	60,7	40,6
1433	62,9	31,7	1501	59,4	26,2	1569	60,7	59,7
1434	62,9	29,9	1502	59,1	25,5	1570	61,1	66,8
1435	62,8	29,4	1503	59,1	26	1571	61,1	58,8
1436	62,7	28,7	1504	59	39,1	1572	60,8	64,7
1437	61,5	14,7	1505	59,5	52,3	1573	60,1	63,6
1438	61,9	17,2	1506	59,4	31	1574	60,7	83,2
1439	61,5	6,1	1507	59,4	27	1575	60,4	82,2
1440	61	9,9	1508	59,4	29,8	1576	60	80,5
1441	60,9	4,8	1509	59,4	23,1	1577	59,9	78,7
1442	60,6	11,1	1510	58,9	16	1578	60,8	67,9
1443	60,3	6,9	1511	59	31,5	1579	60,4	57,7
1444	60,8	7	1512	58,8	25,9	1580	60,2	60,6
1445	60,2	9,2	1513	58,9	40,2	1581	59,6	72,7
1446	60,5	21,7	1514	58,8	28,4	1582	59,9	73,6
1447	60,2	22,4	1515	58,9	38,9	1583	59,8	74,1
1448	60,7	31,6	1516	59,1	35,3	1584	59,6	84,6
1449	60,9	28,9	1517	58,8	30,3	1585	59,4	76,1
1450	59,6	21,7	1518	59	19	1586	60,1	76,9
1451	60,2	18	1519	58,7	3	1587	59,5	84,6
1452	59,5	16,7	1520	57,9	0	1588	59,8	77,5
1453	59,8	15,7	1521	58	2,4	1589	60,6	67,9
1454	59,6	15,7	1522	57,1	"m"	1590	59,3	47,3
1455	59,3	15,7	1523	56,7	"m"	1591	59,3	43,1
1456	59	7,5	1524	56,7	5,3	1592	59,4	38,3
1457	58,8	7,1	1525	56,6	2,1	1593	58,7	38,2
1458	58,7	16,5	1526	56,8	"m"	1594	58,8	39,2
1459	59,2	50,7	1527	56,3	"m"	1595	59,1	67,9
1460	59,7	60,2	1528	56,3	"m"	1596	59,7	60,5
1461	60,4	44	1529	56	"m"	1597	59,5	32,9
1462	60,2	35,3	1530	56,7	"m"	1598	59,6	20
1463	60,4	17,1	1531	56,6	3,8	1599	59,6	34,4
1464	59,9	13,5	1532	56,9	"m"	1600	59,4	23,9
1465	59,9	12,8	1533	56,9	"m"	1601	59,6	15,7
1466	59,6	14,8	1534	57,4	"m"	1602	59,9	41
1467	59,4	15,9	1535	57,4	"m"	1603	60,5	26,3
1468	59,4	22	1536	58,3	13,9	1604	59,6	14
1469	60,4	38,4	1537	58,5	"m"	1605	59,7	21,2
1470	59,5	38,8	1538	59,1	"m"	1606	60,9	19,6
1471	59,3	31,9	1539	59,4	"m"	1607	60,1	34,3
1472	60,9	40,8	1540	59,6	"m"	1608	59,9	27
1473	60,7	39	1541	59,5	"m"	1609	60,8	25,6
1474	60,9	30,1	1542	59,6	0,5	1610	60,6	26,3
1475	61	29,3	1543	59,3	9,2	1611	60,9	26,1
1476	60,6	28,4	1544	59,4	11,2	1612	61,1	38
1477	60,9	36,3	1545	59,1	26,8	1613	61,2	31,6
1478	60,8	30,5	1546	59	11,7	1614	61,4	30,6

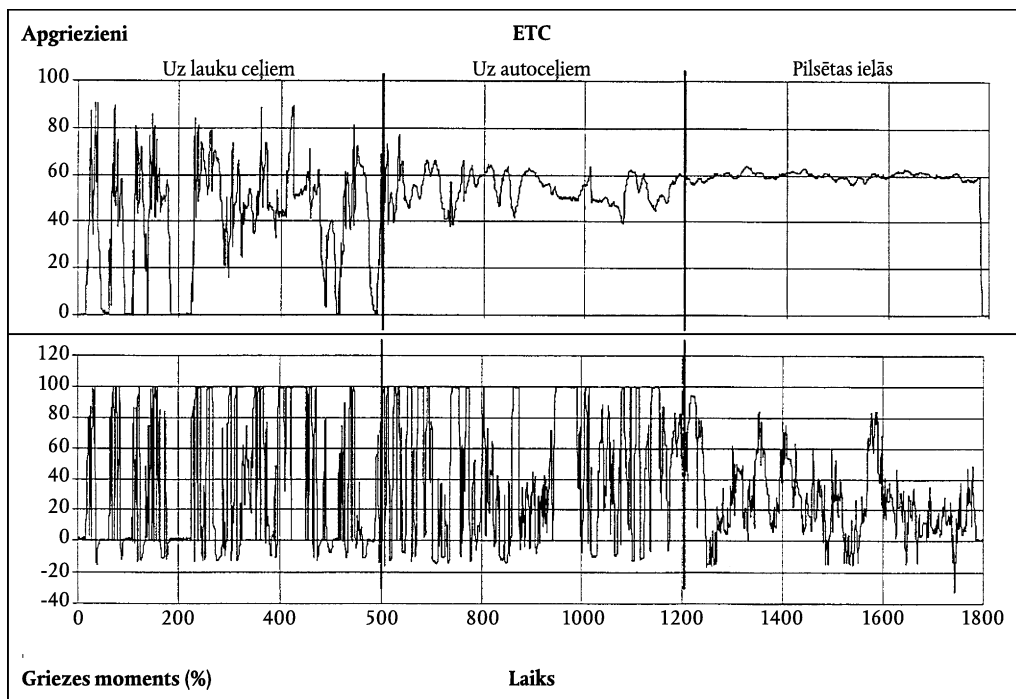
Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezes moments	Laiks	Normālie apgriezieni	Normālais griezes moments
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1615	61,7	29,6	1677	60,6	6,7	1740	60,8	4,8
1616	61,5	28,8	1678	60,6	12,8	1741	59,9	"m"
1617	61,7	27,8	1679	60,7	11,9	1742	59,8	"m"
1618	62,2	20,3	1680	60,6	12,4	1743	59,1	"m"
1619	61,4	19,6	1681	60,1	12,4	1744	58,8	"m"
1620	61,8	19,7	1682	60,5	12	1745	58,8	"m"
1621	61,8	18,7	1683	60,4	11,8	1746	58,2	"m"
1622	61,6	17,7	1684	59,9	12,4	1747	58,5	14,3
1623	61,7	8,7	1685	59,6	12,4	1748	57,5	4,4
1624	61,7	1,4	1686	59,6	9,1	1749	57,9	0
1625	61,7	5,9	1687	59,9	0	1750	57,8	20,9
1626	61,2	8,1	1688	59,9	20,4	1751	58,3	9,2
1627	61,9	45,8	1689	59,8	4,4	1752	57,8	8,2
1628	61,4	31,5	1690	59,4	3,1	1753	57,5	15,3
1629	61,7	22,3	1691	59,5	26,3	1754	58,4	38
1630	62,4	21,7	1692	59,6	20,1	1755	58,1	15,4
1631	62,8	21,9	1693	59,4	35	1756	58,8	11,8
1632	62,2	22,2	1694	60,9	22,1	1757	58,3	8,1
1633	62,5	31	1695	60,5	12,2	1758	58,3	5,5
1634	62,3	31,3	1696	60,1	11	1759	59	4,1
1635	62,6	31,7	1697	60,1	8,2	1760	58,2	4,9
1636	62,3	22,8	1698	60,5	6,7	1761	57,9	10,1
1637	62,7	12,6	1699	60	5,1	1762	58,5	7,5
1638	62,2	15,2	1700	60	5,1	1763	57,4	7
1639	61,9	32,6	1701	60	9	1764	58,2	6,7
1640	62,5	23,1	1702	60,1	5,7	1765	58,2	6,6
1641	61,7	19,4	1703	59,9	8,5	1766	57,3	17,3
1642	61,7	10,8	1704	59,4	6	1767	58	11,4
1643	61,6	10,2	1705	59,5	5,5	1768	57,5	47,4
1644	61,4	"m"	1706	59,5	14,2	1769	57,4	28,8
1645	60,8	"m"	1707	59,5	6,2	1770	58,8	24,3
1646	60,7	"m"	1708	59,4	10,3	1771	57,7	25,5
1647	61	12,4	1709	59,6	13,8	1772	58,4	35,5
1648	60,4	5,3	1710	59,5	13,9	1773	58,4	29,3
1649	61	13,1	1711	60,1	18,9	1774	59	33,8
1650	60,7	29,6	1712	59,4	13,1	1775	59	18,7
1651	60,5	28,9	1713	59,8	5,4	1776	58,8	9,8
1652	60,8	27,1	1714	59,9	2,9	1777	58,8	23,9
1653	61,2	27,3	1715	60,1	7,1	1778	59,1	48,2
1654	60,9	20,6	1716	59,6	12	1779	59,4	37,2
1655	61,1	13,9	1717	59,6	4,9	1780	59,6	29,1
1656	60,7	13,4	1718	59,4	22,7	1781	50	25
1657	61,3	26,1	1719	59,6	22	1782	40	20
1658	60,9	23,7	1720	60,1	17,4	1783	30	15
1659	61,4	32,1	1721	60,2	16,6	1784	20	10
1660	61,7	33,5	1722	59,4	28,6	1785	10	5
1661	61,8	34,1	1723	60,3	22,4	1786	0	0
1662	61,7	17	1724	59,9	20	1787	0	0
1663	61,7	2,5	1725	60,2	18,6	1788	0	0
1664	61,5	5,9	1726	60,3	11,9	1789	0	0
1665	61,3	14,9	1727	60,4	11,6	1790	0	0
1666	61,5	17,2	1728	60,6	10,6	1791	0	0
1667	61,1	"m"	1729	60,8	16	1792	0	0
1668	61,4	"m"	1730	60,9	17	1793	0	0
1669	61,4	8,8	1731	60,9	16,1	1794	0	0
1670	61,3	8,8	1732	60,7	11,4	1795	0	0
1671	61	18	1733	60,9	11,3	1796	0	0
1672	61,5	13	1734	61,1	11,2	1797	0	0
1673	61	3,7	1735	61,1	25,6	1798	0	0
1674	60,9	3,1	1736	61	14,6	1799	0	0
1675	60,9	4,7	1737	61	10,4	1800	0	0
1676	60,6	4,1	1738	60,6	"m"			
			1739	60,9	"m"			

"m" = motora apgriezienu punkti.

ETC dinamometra grafiks parādīts 5. attēlā.

5. attēls

ETC dinamometra grafiks



4. papildinājums

MĒRĪŠANAS UN PARAUGU ŅEMŠANAS PROCEDŪRAS

1. IEVADS

TESTam nodotā motora gāzveida sastāvdaļu, makrodaļiņu un dūmu emisija jāizmēra ar metodēm, kas aprakstītas V pielikumā. Attiecīgajās V pielikuma iedaļās ir aprakstītas ieteicamās gāzveida emisijas analīzes sistēmas (1. iedaļā), ieteicamās makrodaļiņu atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmas (2. iedaļā) un ieteicamie dūmmēri dūmu mērīšanai (3. iedaļā).

ESC nolūkā gāzveida sastāvdaļas noteic neapstrādātājās izplūdes gāzēs. Pēc izvēles tās var noteikt atšķaidītajās izplūdes gāzēs, ja makrodaļiņas noteic, izmantojot pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu. Makrodaļiņas noteic, izmantojot daļējas plūsmas vai pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu.

ETC nolūkā gāzveida un makrodaļiņu emisiju noteic tikai, izmantojot pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, un to uzskata par standarta sistēmu. Tomēr tehniskais dienests var apstiprināt daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas, ja to līdzvērtība ir pierādīta saskaņā ar I pielikuma 6.2. iedaļu un ja tehniskajam dienestam ir iesniegti sīki izstrādāts datu novērtēšanas un aprēķinu procedūru apraksts.

2. DINAMOMETRU UN TESTA NODALĪJUMU APRĪKOJUMS

Motoru emisijas testēšanas nolūkā motoru dinamometrus aprīko šādi.

2.1. **Motora dinamometrs**

Lieto tādu motora dinamometru, kura parametri dod iespēju izpildīt testa ciklus, kas aprakstīti šā pielikuma 1. un 2. papildinājumā. Apgrīzietu mērīšanas sistēmai jānodrošina $\pm 2\%$ nolasījuma precizitāte. Griezmes momenta mērīšanas sistēmas precizitātei jābūt $\pm 3\%$ nolasījuma diapazonā, kas pārsniedz 20% pilnas skalas, un $\pm 0,6\%$ pilnas skalas diapazonā, kurš ir vienāds ar 20% pilnas skalas vai mazāks.

2.2. **Citas ierīces**

Degvielas patēriņa, gaisa patēriņa, dzesētājielas un eļļošanas līdzekļa temperatūras, izplūdes gāzu spiediena un iekšējās kolektora retinājuma, izplūdes gāzu temperatūras, iekšējās gaisa temperatūras, atmosfēras spiediena, mitruma un degvielas temperatūras mērierīces lieto pēc vajadzības. Šīm ierīcēm jāatbilst prasībām, kas noteiktas 8. tabulā:

8. tabula

Mērierīču precizitāte

Mērierīce	Precizitāte
Degvielas patēriņš	$\pm 2\%$ motora maksimālās vērtības
Gaisa patēriņš	$\pm 2\%$ motora maksimālās vērtības
Temperatūra ≤ 600 K (327 °C)	± 2 K no absolūtās temperatūras
Temperatūra > 600 K (327 °C)	$\pm 1\%$ nolasījuma
Gaisa spiediens	$\pm 0,1$ kPa no absolūtā spiediena
Izplūdes gāzu spiediens	$\pm 0,2$ kPa no absolūtā spiediena
Iekšējās retinājums	$\pm 0,05$ kPa no absolūtā retinājuma
Citi spiedieni	$\pm 0,1$ kPa no absolūtā spiediena
Relatīvais mitrums	$\pm 3\%$ no absolūtā mitruma
Absolūtais mitrums	$\pm 5\%$ nolasījuma

2.3. Izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu emisiju neapstrādātajās izplūdes gāzēs, jāzina izplūdes gāzu plūsma (skatīt 1. papildinājuma 4.4. iedaļu). Lai noteiktu izplūdes gāzu plūsmu, var izmantot vienu no šīm metodēm:

- a) izplūdes gāzu plūsmas tiešo mērīšanu ar plūsmas mērspauslu vai līdzvērtīgu mērīšanas sistēmu;
- b) gaisa plūsmas mērīšanu un degvielas plūsmas mērīšanu ar piemērotām mērīšanas sistēmām un izplūdes gāzu plūsmas aprēķināšanu pēc šāda vienādojuma:

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

Izplūdes gāzu plūsma jānosaka ar precizitāti $\pm 2, 5 \%$ nolasiņuma vai precīzāk.

2.4. Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsma

Lai aprēķinātu emisiju atšķaidītajās izplūdes gāzēs, izmantojot pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu (obligāti ETC nolūkā), jāzina atšķaidītu izplūdes gāzu plūsma (skatīt 2. papildinājuma 4.3. iedaļu). Atšķaidītu izplūdes gāzu (G_{TOTW}) kopējās masas caurplūdumu vai atšķaidītu izplūdes gāzu kopējo masu visā ciklā (M_{TOTW}) mēra ar PDP vai CFV (V pielikuma 2.3.1. iedaļa). Precizitātei jābūt $\pm 2 \%$ nolasiņuma vai augstākai, un to noteic saskaņā ar III pielikuma 5. papildinājuma 2.4. iedaļas noteikumiem.

3. GĀZVEIDA SASTĀVDAĻU NOTEIKŠANA

3.1. Vispārīgas analizatoru specifikācijas

Analizatoru mērījumu diapazonam jāatbilst precizitātei, kāda vajadzīga izplūdes gāzu sastāvdaļu koncentrācijas mērījumiem (3.1.1. iedaļa). Ieteicams analizatorus darbināt tā, lai mērāmā koncentrācija ir no 15 % līdz 100 % pilnas skalas.

Ja nolasiņanas sistēmas (datori, datu glabātāji) var nodrošināt pietiekamu precizitāti un izšķirtspēju zem 15 % pilnas skalas, tad ir pieņemami arī mērījumi zem 15 %. Šajā gadījumā papildus jākalibrē vismaz 4 punkti, kas nav nulles punkti un kuru novietojums ir nomināli līdzvērtīgs, lai nodrošinātu kalibrēšanas līkņu precizitāti saskaņā ar III pielikuma 5. papildinājuma 1.5.5.2. iedaļu.

Iekārtas elektromagnētiskajai saderībai (EMC) jābūt tādai, lai līdz minimumam samazinātu papildu kļūdas.

3.1.1. Mērījumu kļūda

Kopējā mērījumu kļūda, ieskaitot šķērsjutību pret citām gāzēm (sk. III pielikuma 5. papildinājuma 1.9. iedaļu), nedrīkst pārsniegt $\pm 5 \%$ nolasiņuma vai $\pm 3, 5 \%$ pilnas skalas, izvēloties mazāko no abām vērtībām. Koncentrācijām, kas mazākas par 100 ppm, mērījumu kļūda nedrīkst pārsniegt ± 4 ppm.

3.1.2. Atkārtojamība

Atkārtojamība, kas definēta ar 2,5 standartnovirzēm 10 atkārtotos atbildes signālos uz attiecīgo kalibrēšanas vai standarta gāzi, nedrīkst būt lielāka par $\pm 1 \%$ pilnas skalas koncentrācijas katram diapazonam, ko izmanto virs 155 ppm (vai ppm C) vai $\pm 2 \%$ katram diapazonam, ko izmanto zem 155 ppm (vai ppm C).

3.1.3. Troksnis

Analizatora pilnas amplitūdas atbildes signāls uz nulles gāzi un kalibrēšanas vai standarta gāzēm nevienā periodā, kas ir lielāks par 10 sekundēm, nedrīkst pārsniegt 2 % pilnas skalas nevienā izmantotajā diapazonā.

3.1.4. Nulles svārstība

Nulles svārstībai vienā stundā jābūt mazākai par 2 % pilnas skalas zemākajā izmantojamā diapazonā. Nulles atbildes signāls ir vidējais atbildes signāls, ieskaitot troksni, uz nulles gāzi 30 sekundēs.

3.1.5. Kalibrēšanas svārstība

Kalibrēšanas svārstībai vienā stundā jābūt mazākai par 2 % pilnas skalas zemākajā izmantojamā diapazonā. Kalibrēšanas svārstību definē ar starpību starp kalibrēšanas atbildes signālu un nulles atbildes signālu. Kalibrēšanas atbildes signāls ir vidējais atbildes signāls, ieskaitot troksni, uz standarta gāzi 30 sekundēs.

3.2. Gāzes žāvēšana

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

3.3. Analizatori

Jāizmanto 3.3.1. līdz 3.3.4. iedaļā aprakstītie mērīšanas principi. Sīki izstrādāts mērīšanas sistēmu apraksts ir V pielikumā. Mērāmās gāzes analizē ar šādām ierīcēm. Nelineāriem analizatoriem ir atļauts lietot lineārizējošas shēmas.

3.3.1. Oglekļa oksīda (CO) analīze

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

3.3.2. Oglekļa dioksīda (CO₂) analīze

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

3.3.3. Oglūdeņražu (HC) analīze

Dīzeļmotoriem un ar LPGdarbināmiem motoriem ogļūdeņražu analizators ir karsētas liesmas jonizācijas detektora (HFID) tipa analizators ar detektoru, ventiļiem, cauruļu sistēmu utt., kas ir tā karsējams, lai uzturētu $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190 \pm 10 \text{ °C}$) gāzes temperatūru. Ar NG darbināmiem motoriem atkarībā no izmantotajām metodēm (skatīt V pielikuma 1.3. iedaļu) ogļūdeņražu analizators var būt nekarsētas liesmas jonizācijas detektora (FID) tipa analizators.

3.3.4. To ogļūdeņražu, kas nav metāns, (NMHC) analīze (tikai ar NG darbināmiem gāzes motoriem)

Ogļūdeņražus, kas nav metāns, noteic pēc vienas no šīm metodēm:

3.3.4.1. Gāzu hromatogrāfijas (GC) metode

Ogļūdeņražus, kas nav metāns, noteic, no ogļūdeņražiem, kurus mēra saskaņā ar 3.3.3. iedaļu, atskaitot metānu, ko analizē ar gāzu hromatogrāfu (GC), kurš kondicionēts 423 K (150 °C).

3.3.4.2. Gāzu, izņemot metānu, nošķirēja (NMC) metode

Metānu nesaturošo frakciju noteic ar karsētu NMC, ko darbina kopā ar FID, kā aprakstīts 3.3.3. iedaļā, atskaitot no ogļūdeņražiem metānu.

3.3.5. Slāpekļa oksīdu (NO_x) analīze

Slāpekļa oksīdu analizators ir hemiluminiscences detektora (CLD) vai karsēta hemiluminiscences detektora (HCLD) tipa analizators ar NO₂/NO pārveidotāju, ja mērījumus izdara sausā stāvoklī. Ja mērījumus izdara mitrā stāvoklī, tad izmanto HCLD ar pārveidotāju, kura temperatūru uztur virs 328 K (55 °C) ar nosacījumu, ka ūdens dzēšanas testa (III pielikuma 5. papildinājuma 1.9.2.2. iedaļa) rezultāti ir apmierinoši.

3.4. Gāzveida emisijas paraugu ņemšana

3.4.1. Neapstrādātas izplūdes gāzes (tikai ESC)

Gāzveida emisijas paraugu ņemšanas zondes jāpierīko vismaz $0,5 \text{ m}$ vai izplūdes caurules trīskārša diametra attālumā, izvēloties lielāko no abām vērtībām, augšpus izplūdes gāzu sistēmas izplūdes atveres, ciktāl tas ir iespējams, un pietiekami tuvu motoram, lai pie zondes izplūdes atveres nodrošinātu vismaz 343 K (70 °C) gāzu temperatūru.

Daudzcilindru motoram ar sazarotu izplūdes kolektoru zondes ieplūdes atveri novieto pietiekami tālu leļpus pa plūsmu tā, lai nodrošinātu to, ka paraugs pārstāv vidējos izplūdes gāzu emisiju no visiem cilindriem. Daudzcilindru motoriem, kam ir atsevišķas kolektoru grupas, tādas kā "V" konfigurācijas motoriem, ir atļaujams iegūt paraugu no katras grupas atsevišķi un aprēķināt vidējo izplūdes gāzu emisiju. Var izmantot citas metodes, ja ir pierādīts, ka tās atbilst iepriekšminētajām metodēm. Lai aprēķinātu izplūdes gāzu emisiju, jāizmanto motora kopējā izplūdes gāzu masas plūsma.

Ja motors ir aprīkots ar izplūdes pēcapstrādes sistēmu, tad izplūdes paraugu ņem leļpus izplūdes pēcapstrādes sistēmas.

3.4.2. *Atšķaidītas izplūdes gāzes (obligāti ETC nolūkā, pēc izvēles ESC nolūkā)*

Izplūdes caurulei no motora līdz pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmai jāatbilst V pielikuma 2.3.1. iedaļas EP prasībām.

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

ETC nolūkā paraugus parasti var ņemt divējādi:

- piesārņotāju paraugu savāc parauga maisiņā visā ciklā un mēra pēc testa;
- piesārņotāju paraugu ņem nepārtraukti un integrē visā ciklā; šī metode ir obligāta attiecībā uz HC un NO_x.

4. MAKRODAĻIŅU NOTEIKŠANA

Makrodaļiņu noteikšanai ir vajadzīga atšķaidīšanas sistēma. Atšķaidīt var ar daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu (tikai ESC) vai ar pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu (obligāti ETC). Atšķaidīšanas sistēmas plūsmas caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai pilnīgi novērstu ūdens kondensāciju atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās un uzturētu 325 K (52 °C) vai zemāku atšķaidītās izplūdes gāzu temperatūru tieši augšpus filtru turētājiem. Atšķaidīšanas gaisa atbrīvošana no mitruma pirms ieplūdes atšķaidīšanas sistēmā ir atļauta, ja atšķaidīšanas gaiss ir īpaši mitrs. Atšķaidīšanas gaisa temperatūrai jābūt 298 K ± 5 K (25 °C ± 5 °C). Ja apkārtējā temperatūra ir mazāka par 293 K (20 °C), tad ieteicams atšķaidīšanas gaisu iepriekš sasildīt virs augšējās 303 K (30 °C) temperatūras robežas. Tomēr pirms izplūdes gāzu ievadīšanas atšķaidīšanas kanālā atšķaidīšanas gaisa temperatūra nedrīkst pārsniegt 325 K (52 °C).

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma jāizveido tā, lai izplūdes gāzu plūsma sadalītos divās frakcijās, no kurām mazāko atšķaida ar gaisu un pēc tam izmanto makrodaļiņu mērījumiem. Tāpēc ir svarīgi ļoti precīzi noteikt atšķaidījuma pakāpi. Var izmantot dažādas dalīšanas metodes, turklāt izmantotā dalīšanas metode lielā mērā nosaka parauga ņemšanas aparāturu un izmantojamās procedūras (V pielikuma 2.2. iedaļa). Makrodaļiņu paraugu zondi uzstāda gāzveida emisijas paraugu zondes tiešā tuvumā atbilstīgi 3.4.1. iedaļas noteikumiem.

Lai noteiktu makrodaļiņu masu, ir vajadzīga makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēma, makrodaļiņu paraugu ņemšanas filtri, mikrogramu svāri un svaru telpa ar regulējamu temperatūru un mitrumu.

Makrodaļiņu paraugus ņem ar vienfiltra metodi, lietojot vienu filtru pāri (skatīt 4.1.3.) visā testa ciklā. ESC liela uzmanība jāveltī paraugu ņemšanas laikiem un plūsmām testa paraugu ņemšanas stadijā.

4.1. **Makrodaļiņu paraugu ņemšanas filtri**

4.1.1. *Sīki izstrādāta filtru specifikācija*

Vajadzīgi ar fluorogļūdeņradi pārklāti stiklšķiedras filtri vai membrānfiltri uz fluorogļūdeņraža bāzes. Visu tipu filtriem jābūt 0,3 μm DOP(dioktilftalāta) minimālajai 95 % savākšanas spējai, ja gāzes nominālais ātrums ir no 35 līdz 80 cm/s.

4.1.2. *Filtru izmēri*

Makrodaļiņu filtru minimālajam diametram jābūt 47 mm (37 mm plankuma diametrs). Ir pieņemami lielāka diametra filtri (4.1.5. iedaļa).

4.1.3. *Galvenais filtrs un palīgfiltrs*

Atšķaidītos izplūdes gāzu paraugus ņem ar filtru pāri, kas novietoti viens aiz otra (viens galvenais un viens palīgfiltrs). Palīgfiltru novieto ne tālāk kā 100 mm lejpus galvenā filtra, lai tas nesaskaras ar pirmējo filtru. Filtrus var svērt atsevišķi vai pāri, novietojot kopā ar pusēm, uz kurām ir plankumi.

4.1.4. *Plūsmas nominālais ātrums filtrā*

Gāzes plūsmas nominālajam ātrumam filtrā jāsasniedz 35 — 80 cm/s. Spiediena krituma palielinājums starp testa sākumu un beigām nav lielāks par 25 kPa.

4.1.5. *Filtra slodze*

Ieteicamā minimālā filtra slodze ir 0,5 mg/1 075 mm² plankuma laukuma. Parastāko izmēru filtriem vērtības ir iekļautas 9. tabulā.

9. tabula

Ieteicamā filtra slodze

Filtra diametrs (mm)	Ieteicamais plankums (mm)	Ieteicamā minimālā slodze (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

4.2. **Sīki izstrādātas svaru telpas un analītisko svaru specifiskācijas**4.2.1. *Apstākļi svaru telpā*

Svaru telpā (vai istabā), kurā kondicionē un sver makrodaļiņu filtrus, jāuztur 295 K ± 3 K (22 °C ± 3 °C) temperatūra visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā. Mitrums jāuztur 282,5 K ± 3 K (9,5 °C ± 3 °C) rasas punktā un relatīvais mitrums 45 ± 8 %.

4.2.2. *Standartfiltra svēršana*

Telpas (vai istabas) videi jābūt brīvai no apkārtnes piesārņojumiem (tādiem kā putekļi), kas nosētos uz makrodaļiņu filtriem to stabilizēšanas laikā. Traucējumi 4.2.1. iedaļā norādītajā svēršanas telpas specifiskācijā ir atļauti, ja traucējumu ilgums nepārsniedz 30 minūtes. Svēršanas telpai jāatbilst vajadzīgajai specifiskācijai pirms personāla ieiešanas svēršanas telpā. Vismaz divus nelietotus standartfiltrus vai filtru pārus nosver četrās stundās pēc parauga filtru svēršanas, bet vēlams svērt vienlaikus ar parauga filtru (pāri). Standartfiltriem ir tie paši izmēri un materiāls kā parauga filtriem.

Ja standartfiltru (standartfiltru pāru) vidējā masa starp parauga filtru svēršanām mainās vairāk par ± 5 % (filtru pārim attiecīgi par ± 7, 5 %) ieteicamās minimālās filtru slodzes (4.1.5. iedaļa), tad visus paraugu filtrus izmet un emisijas testu atkārt.

Ja nav izpildīti 4.2.1. iedaļā norādītie svēršanas telpas stabilitātes kritēriji, bet standartfiltrs (pāris) atbilst iepriekšminētajiem kritērijiem, tad motora izgatavotājam ir iespēja pieņemt paraugu filtru masu vai anulēt testus, regulējot svēršanas telpas kontroles sistēmu un atkārtot testu.

4.2.3. *Analītiskie svāri*

Visu filtru svēršanai izmantojamo analītisko svaru precizitāte (standartnovirze) ir 20 µg un izšķirtspēja 10 µg (1 vienība = 10 µg). Filtriem ar diametru, mazāku par 70 mm, precizitāte un izšķirtspēja attiecīgi ir 2 µg un 1 µg.

4.3. **Papildu specifiskācijas makrodaļiņu mērījumiem**

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

5. DŪMU NOTEIKŠANA

Šajā nodaļā ir ELR testā izmantojamā obligātā un izvēles aprīkojuma specifiskācija. Dūmus mēra ar dūmmēru, kam ir dūmainības un gaismas absorbcijas koeficienta nolasīšanas režīms. Dūmainības nolasīšanas režīmu izmanto tikai dūmmēra kalibrēšanai un pārbaudei. Dūmu vērtības testa ciklā mēra gaismas absorbcijas koeficienta nolasīšanas režīmā.

5.1. **Vispārīgas prasības**

ELR jālieto tāda dūmu mērīšanas un datu apstrādes sistēma, kas ietver trīs funkcionālās vienības. Šīs vienības var apvienot vienā komponentā vai savstarpēji saistītu komponentu sistēmā. Minētās trīs funkcionālās vienības ir:

- dūmmērs, kas atbilst V pielikuma 3. iedaļas specifiskācijām,
- datu apstrādes bloks, kas var izpildīt III pielikuma 1. papildinājuma 6. iedaļas funkcijas,
- printeris un/vai elektroniskā datu glabāšanas vide III pielikuma 1. papildinājuma 6.3. iedaļā norādīto vajadzīgo dūmu vērtību reģistrācijai un izvadei.

5.2. **Īpašas prasības**

5.2.1. *Linearitāte*

Linearitātei jābūt $\pm 2\%$ dūmainības.

5.2.2. *Nulles svārstība*

Nulles svārstība vienā stundā nedrīkst pārsniegt $\pm 1\%$ dūmainības.

5.2.3. *Dūmmēra displejs un diapazons*

Dūmainības displeja diapazonam jābūt no 0 % dūmainības līdz 100 % dūmainībai ar 0,1 % dūmainības nolasāmību. Attiecībā uz gaismas absorbcijas koeficientu displejam jādarbojas diapazonā no 0 gaismas absorbcijas koeficienta līdz 30 m^{-1} gaismas absorbcijas koeficientam ar $0,01\text{ m}^{-1}$ gaismas absorbcijas koeficienta nolasāmību.

5.2.4. *Ierīces reakcijas laiks*

Dūmmēra fizikālās reakcijas laiks nedrīkst pārsniegt 0,2 s. Fizikālās reakcijas laiks ir to laiku starpība, kuros ātrdarbīga uztvērēja izvade sasniedz 10 un 90 % pilnās novirzes, ja mērāmās gāzes dūmainība mainās laikā, kas sākas par 0,1 s.

Dūmmēra elektriskās reakcijas laiks nedrīkst pārsniegt 0,05 s. Elektriskās reakcijas laiks ir to laiku starpība, kuros dūmmēra izvade sasniedz 10 un 90 % pilnās skalas, ja gaismas avotu aizsedz vai pilnīgi dzēs laikā, kas sākas par 0,01 s.

5.2.5. *Neitrāla blīvuma filtri*

Jebkura tāda neitrāla blīvuma filtra vērtībai, ko lieto saistībā ar dūmmēra kalibrēšanu, linearitātes mērījumiem vai iestatījumu intervālu, jābūt zināmai 1,0 % dūmainības robežās. Filtra nominālvērtības precizitāte vismaz vienreiz gadā jāpārbauda pēc standarta, ko var salīdzināt ar valsts vai starptautisku standartu.

Neitrāla blīvuma filtri ir precīzijas ierīces, un lietojot tos var viegli sabojāt. Rīkošanās ar tiem jāsamazina līdz minimumam un vajadzības gadījumā jāveic tā, lai filtru nesaskrāpē vai nenotraipa.

5. papildinājums

KALIBRĒŠANAS PROCEDŪRA

1. ANALĪTISKO IERĪČU KALIBRĒŠANA

1.1. Ievads

Katrs analizators jākalibrē tik bieži, cik vajadzīgs, lai izpildītu šīs direktīvas precizitātes prasības. Šajā iedaļā ir aprakstīta III pielikuma 4. papildinājuma 3. iedaļā un V pielikuma 1. iedaļā norādītajiem analizatoriem izmantojamā kalibrēšanas metode.

1.2. Kalibrēšanas gāzes

Jāievēro visu kalibrēšanas gāzu glabāšanas laiks.

Izgatavotāja noteikto kalibrēšanas gāzu derīguma termiņu reģistrē.

1.2.1. Ķīmiski tīrās gāzes

Vajadzīgo gāzu ķīmisko tīrību nosaka ar piemaisījuma robežām, kas iekļautas šē turpmāk. Darbam vajadzīgas šādas gāzes:

attīrīts slāpeklis

(piemaisījums ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO),

attīrīts skābeklis

(ķīmiskā tīrība $> 99,5$ tilp. % O₂),

ūdeņraža un hēlija maisījums

(40 ± 2 % ūdeņraža, pārējais hēlijs),

(piemaisījums ≤ 1 ppm C1, ≤ 400 ppm CO₂),

attīrīts sintezētais gaiss

(piemaisījums ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO),

(skābekļa saturs no 18 līdz 21 tilp. %),

Attīrīts propāns vai CO CVS verifikācijai.

1.2.2. Kalibrēšanas un standarta gāzes

Jābūt pieejamiem gāzu maisījumiem ar šādu ķīmisko sastāvu:

C₃H₈ un attīrītam sintezētajam gaisam (skatīt 1.2.1. iedaļu);

CO un attīrītam slāpeklim;

NO_x un attīrītam slāpeklim (NO₂ daudzums šajā kalibrēšanas gāzē nedrīkst pārsniegt 5 % NO saturu);

CO₂ un attīrītam slāpeklim;

CH₄ un attīrītam sintezētajam gaisam;

C₂H₆ un attīrītam sintezētajam gaisam.

Piezīme: Atļauts apvienot citas gāzes, ja tās savstarpēji nereaģē.

Kalibrēšanas un standarta gāzes faktiskajai koncentrācijai jābūt ± 2 % robežās no nominālās vērtības. Visas kalibrēšanas gāzu koncentrācijas norāda tilpuma vienībās (tilpuma procentos vai tilpuma ppm).

Kalibrēšanas un standarta gāzes var iegūt arī ar gāzu dalītāju, atšķaidot ar attīrītu N₂ vai ar attīrītu sintezēto gaisu. Sajaukšanas ierīces precizitātei jābūt tādai, lai atšķaidīto kalibrēšanas gāzu koncentrāciju var noteikt ar precizitāti ± 2 %.

1.3. Analizatoru un paraugu ņemšanas sistēmas darbināšana

Analizatorus darbina, ievērojot ierīču izgatavotāja izdoto palaišanas un darbināšanas instrukciju. Iekļauj prasību minimumu, kas noteikts 1.4. līdz 1.9. iedaļā.

1.4. Noplūdes tests

Pārbauda, vai sistēmā nav noplūdes. Zondi atvieno no izplūdes sistēmas un galu noslēdz. Ieslēdz analizatora sūkni. Pēc sākotnēja stabilizēšanas perioda visiem plūsmas mērītājiem jābūt nulle. Ja tā nav, pārbauda parauga ņemšanas vadus un kļūmi izlabo.

Pieļaujamais maksimālais noplūdes ātrums vakuuma pusē ir 0,5 % faktiskā caurplūduma pārbaudāmajā sistēmas daļā. Lai noteiktu faktisko caurplūdumu, var izmantot analizatora plūsmas un apvada plūsmas.

Otra metode ir koncentrācijas pakāpienveida maiņa paraugu ņemšanas vada sākumā, pārslēdzot no nulles uz standarta gāzi. Ja pēc atbilstīga laika perioda nolasījumi liecina par mazāku koncentrāciju, salīdzinot ar ievadīto koncentrāciju, tas norāda uz kalibrēšanas vai noplūdes problēmu.

1.5. Kalibrēšanas procedūra**1.5.1. Ierīces komplektācija**

Nokomplektēta ierīcē jākalibrē un kalibrēšanas līknes jāpārbauda pret standarta gāzēm. Izmanto tos pašus gāzu caurplūdumus, ko izplūdes gāzu paraugu ņemšanā.

1.5.2. Iesildīšanas laiks

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

1.5.3. NDIR un HFID analizators

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

1.5.4. Kalibrēšana

Katru parasti izmantojamu darbības diapazonu kalibrē.

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

Analizatoros ievada attiecīgās kalibrēšanas gāzes, vērtības reģistrē un izveido kalibrēšanas līkni saskaņā ar 1.5.5. iedaļu.

Vajadzības gadījumā vēlreiz pārbauda nulles iestatījumu un atkārtoti kalibrēšanu.

1.5.5. Kalibrēšanas līknes izveide**1.5.5.1. Vispārīgas pamatnostādnes**

Analizatora kalibrēšanas līkni izveido vismaz pēc pieciem kalibrēšanas punktiem (neskaitot nulli), kas ir izvietoti iespējami vienmērīgi. Lielākajai nominālajai koncentrācijai jābūt vienāda ar pilnas skalas 90 % vai lielākai.

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

Kalibrēšanas līkne nedrīkst atšķirties vairāk par $\pm 2\%$ no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības un vairāk par $\pm 1\%$ no pilnas skalas nulles punktā.

Pēc kalibrēšanas līknes un kalibrēšanas punktiem var pārbaudīt, vai kalibrēšana ir izdarīta pareizi. Jānorāda atšķirīgie analizatoram raksturīgie parametri, īpaši:

- mērīšanas diapazons;
- jutība;
- kalibrēšanas datums.

1.5.5.2. Kalibrēšana zem 15 % pilnas skalas

Analizatora kalibrēšanas līkni izveido, vismaz 4 papildu kalibrēšanas punktus (izņemot nulli) novietojot nomināli līdzvērtīgi zem 15 % pilnas skalas.

Kalibrēšanas līkni izrēķina ar mazāko kvadrātu metodi.

Kalibrēšanas līkne nedrīkst atšķirties vairāk par $\pm 4\%$ no katra kalibrēšanas punkta nominālvērtības un vairāk par $\pm 1\%$ no pilnas skalas nulles punktā.

1.5.5.3. Alternatīvas metodes

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

1.6. Kalibrēšanas verifikācija

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

Kalibrēšanu pārbauda, izmantojot nulles gāzi un standarta gāzi, kuras nominālā vērtība ir lielāka par 80 % mērīšanas diapazona pilnas skalas.

Ja diviem attiecīgajiem punktiem atrastā vērtība no noteiktās standartvērtības neatšķiras vairāk par $\pm 4\%$ pilnas skalas, tad korekcijas parametrus var mainīt. Ja tā nav, tad saskaņā ar 1.5.5. iedaļu izveido jaunu kalibrēšanas līkni.

1.7. NO_x pārveidotāja efektivitātes tests

NO₂ pārveidošanai par NO lietojamā pārveidotāja efektivitāti testē, kā noteikts 1.7.1. līdz 1.7.8. iedaļā (6. attēls).

1.7.1. Testa iekārtas uzbūve

Lietojot testa iekārtu, kas parādīta 6. attēlā, (skatīt arī III pielikuma 4. papildinājuma 3.3.5. iedaļu) un šē turpmāk aprakstīto procedūru, pārveidotāju efektivitāti var testēt ar ozonatoru.

1.7.2. Kalibrēšana

CLD un HCLD kalibrē parastākajā darbības diapazonā, ievērojot izgatavotāja specifikācijas, lietojot nulles un standarta gāzi (kurā NO saturam jābūt aptuveni līdz 80 % darbības diapazona un NO₂ koncentrācijai gāzu maisījumā līdz mazāk nekā 5 % NO koncentrācijas). NO_x analizatoram jābūt NO režīmā, lai standarta gāze neplūst caur pārveidotāju. Norādītā koncentrācija jāreģistrē.

1.7.3. Aprēķins

NO_x pārveidotāja efektivitāti aprēķina šādi:

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

kur:

a ir NO_x koncentrācija saskaņā ar 1.7.6. iedaļu,

b ir NO_x koncentrācija saskaņā ar 1.7.7. iedaļu,

c ir NO koncentrācija saskaņā ar 1.7.4. iedaļu,

d ir NO koncentrācija saskaņā ar 1.7.5. iedaļu.

1.7.4. Skābekļa pievienošana

Skābekli vai nulles gaisu gāzes plūsmā nepārtraukti pievieno pa T-veida savienotājelementu, līdz parādītā koncentrācija ir aptuveni par 20 % mazāka nekā 1.7.2. iedaļā norādītā kalibrēšanas koncentrācija (analizators ir NO režīmā). Ar c apzīmēto koncentrāciju reģistrē. Ozonatoru visā procesā uztur neaktivētu.

1.7.5. Ozonatora ieslēgšana

Ozonatoru tagad aktivē, lai tas radītu pietiekami daudz ozona NO koncentrācijas samazināšanai līdz aptuveni 20 % (minimāli 10 %) no 1.7.2. iedaļā dotās kalibrēšanas koncentrācijas. Ar d apzīmēto koncentrāciju pieraksta. (Analizators ir NO režīmā).

1.7.6. NO_x režīms

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

1.7.7. Ozonatora izslēgšana

Ozonatoru izslēdz. Gāzu maisījums, kas aprakstīts 1.7.6. iedaļā, caur pārveidotāju iekļūst detektorā. Parādīto b koncentrāciju reģistrē. (Analizators ir NO_x režīmā.)

1.7.8. NO režīms

Pēc pārslēgšanas uz NO režīmu un pēc ozonatora izslēgšanas noslēdz arī skābekļa vai sintezētā gaisa plūsmu. Analizatora NO_x nolasījuma novirze nedrīkst pārsniegt $\pm 5\%$ vērtības, kas izmērīta saskaņā ar 1.7.2. iedaļu (analizators ir NO režīmā).

1.7.9. Testu intervāls

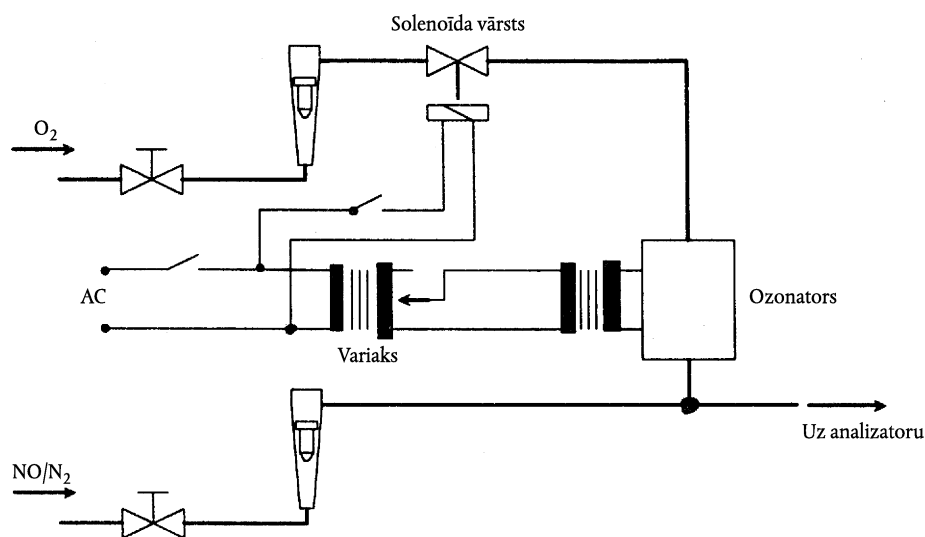
Pārveidotāja efektivitāte jāpārbauda pirms katras NO_x analizatora kalibrēšanas.

1.7.10. Efektivitātes prasība

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

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

6. attēls

NO_x pārveidotāja efektivitātes testa ierīces shēma

1.8. FID noregulēšana

1.8.1. Detektora atbildes signāla optimizēšana

FID jānoregulē, kā norādījis ierīces izgatavotājs. Lai optimizētu atbildes signālu visvairāk izmantojamā darbības diapazonā, par standarta gāzi lieto gaisu ar propāna piedevu.

Degvielas un gaisa caurplūdumu noregulē atbilstīgi izgatavotāja ieteikumiem un analizatorā ievada 350 ± 75 ppm C standarta gāzes. Atbildes signālu atbilstīgi degvielas plūsmai noteic pēc starpības starp standarta gāzes atbildes signālu un nulles gāzes atbildes signālu. Degvielas plūsmu noregulē nedaudz virs izgatavotāja norādītās un nedaudz zem tās. Reģistrē šīm degvielas plūsmām atbilstīgos standarta un nulles atbildes signālus. Starpību starp standarta un nulles atbildes signālu atzīmē grafiski, un degvielas plūsmu pielāgo liknes bagātīgākajai daļai.

1.8.2. Oglūdeņražu atbildes signālu koeficienti

Analizatoru kalibrē, izmantojot gaisu ar propāna piedevu un attīrītu sintezēto gaisu saskaņā ar 1.5. iedaļu.

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

Testa gāzes koncentrācijai jābūt tādai, lai atbildes signāls ir aptuveni 80 % pilnas skalas. Koncentrācijai jābūt zināmai ar precizitāti ± 2 % attiecībā uz gravimetrisko standartu, kas izteikts ar tilpumu. Turklāt gāzes cilindrs iepriekš jākondicionē 24 stundas $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) temperatūrā.

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

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

propilēnam un attīrītam sintezētajam gaisam $0,90 \leq R_f \leq 1,10$,

toluolam un attīrītam sintezētajam gaisam $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

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

1.8.3. Skābekļa traucējošās ietekmes pārbaude

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

Atbildes koeficients ir definēts un tā noteikšana aprakstīta 1.8.2. iedaļā. Izmantojamā testa gāze un ieteicamie relatīvās atbildes signāla koeficienti ir šādi:

$$\text{propāns un slāpekļis } 0,95 \leq R_f \leq 1,05.$$

Šī vērtība ir attiecināta pret propāna un attīrīta sintezētā gaisa atbildes koeficientu (R_f) 1,00.

FID degļa gaisa skābekļa koncentrācijai jābūt ± 1 mola % robežās no skābekļa koncentrācijas degļa gaisā, kas ir izmantots iepriekšējā skābekļa traucējošās ietekmes pārbaudē. Ja starpība ir lielāka, tad jāpārbauda skābekļa traucējošā ietekme un vajadzības gadījumā jānoregulē analizators.

1.8.4. Gāzu, izņemot metānu, noskārēja efektivitāte (NMC, tikai ar NG darbināmiem gāzes motoriem)

NMClieto, lai ogļūdeņražus, kas nav metāns, atdalītu no parauga gāzes, oksidējot visus ogļūdeņražus, izņemot metānu. Ideāli, ja pārveido 0 % metāna un 100 % pārējo ogļūdeņražu, ko pārstāv etāns. Lai precīzi izmērītu NMHC, noteic abu iepriekšminēto ogļūdeņražu grupu efektivitāti un izmanto NMHC emisijas masas caurplūduma aprēķinam (skatīt III pielikuma 2. papildinājuma 4.3. iedaļu).

1.8.4.1. Metāna efektivitāte

Metāna kalibrēšanas gāzi laiž caur FID, apejot un neapejot NMC, un abas koncentrācijas reģistrē. Efektivitāti noteic šādi:

$$CE_M = 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}}$$

kur:

conc_w = HC koncentrācija, CH_4 plūstot caur NMC,

$\text{conc}_{w/o}$ = HC koncentrācija, CH_4 plūsmu novirzot garām NMC,

1.8.4.2. Etāna efektivitāte

Etāna kalibrēšanas gāzi laiž caur FID, apejot un neapejot NMC, un abas koncentrācijas reģistrē. Efektivitāti noteic šādi:

$$CE_E = 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}}$$

kur:

conc_w = HC koncentrācija, C_2H_6 plūstot caur NMC,

$\text{conc}_{w/o}$ = HC koncentrācija, C_2H_6 plūsmu novirzot garām NMC,

1.9. Traucējošas ietekmes CO, CO₂ un NO_x analizatoros

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

1.9.1. CO analizatora traucējumu pārbaude

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

1.9.2. NO_x analizatora dzēšanas pārbaudes

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

1.9.2.1. CO₂ dzēšanas pārbaude

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

Dzēšana nedrīkst pārsniegt 3 % pilnas skalas, un to aprēķina šādi:

$$\text{procentuālā dzēšana} = \left[1 - \left(\frac{C * A}{(D * A) - (D * B)} \right) \right] * 100,$$

kur:

A ir neatšķaidītās CO₂ koncentrācija, ko mēra ar NDIR %,

B ir atšķaidītās CO₂ koncentrācija, ko mēra ar NDIR %,

C ir atšķaidītā NO koncentrācija, ko mēra ar (H)CLD ppm,

D ir neatšķaidītā NO koncentrācija, ko mēra ar (H)CLD ppm.

Var izmantot tādas alternatīvas atšķaidīšanas un CO₂ un NO standarta gāzes vērtību aprēķināšanas metodes kā dinamisko sajaukšanu/samaisīšanu.

1.9.2.2. Ūdens dzēšanas pārbaude

Šo pārbaudi piemēro tikai mitras gāzes koncentrācijas mērījumiem. Aprēķinot ūdens dzēšanu, jāņem vērā NO standarta gāzes atšķaidījums ar ūdens tvaiku un maisījuma ūdens tvaika koncentrācijas attiecība pret noteikšanā sagaidāmo koncentrāciju.

NO standarta gāzi ar koncentrāciju 80 līdz 100 % no pilnas skalas parastajā darbības diapazonā laiž caur (H)CLD un pieraksta NO lielumu, apzīmējot ar D. NO gāzi burbuļo caur ūdeni istabas temperatūrā un laiž caur (H)CLD, un pieraksta NO lielumu, apzīmējot ar C. Nosaka analizatora absolūto darba spiedienu un ūdens temperatūru un pieraksta, attiecīgi apzīmējot ar E un F. Nosaka maisījuma piesātināta tvaika spiedienu, kas atbilst barbotiera ūdens temperatūrai (F), un pieraksta, apzīmējot ar G. Maisījuma ūdens tvaika koncentrāciju (H, %) aprēķina šādi:

$$H = 100 * (G/E).$$

Sagaidāmo atšķaidītās NO standarta gāzes (ūdens tvaikā) koncentrāciju (D_e) aprēķina šādi:

$$D_e = D * (1 - H/100)$$

Dīzeļmotoru izplūdes gāzēm testā paredzamo maksimālo izplūdes ūdens tvaika koncentrāciju (H_m , %), pamatojoties uz pieņēmumu, ka degvielas atoma H/C attiecība ir 1,8:1, prognozē pēc neatšķaidītās CO₂ standarta gāzes koncentrācijas (A, ko mēra, kā aprakstīts 1.9.2.1. iedaļā) šādi:

$$H_m = 0,9 * A.$$

Ūdens dzēšanu, kas nedrīkst pārsniegt 3 %, aprēķina šādi:

$$\text{procentuālā dzēšana} = 100 * ((D_e - C) / D_e) * (H_m / H),$$

kur:

D_e = paredzamā atšķaidītā NO koncentrācija ppm,

C = atšķaidītā NO koncentrācija ppm,

H_m = maksimālā ūdens tvaika koncentrācija %,

H = faktiskā ūdens tvaika koncentrācija %.

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

1.10. Kalibrēšanas intervāli

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

2. CVS SISTĒMAS KALIBRĒŠANA

2.1. Vispārīgi noteikumi

CVS sistēmu kalibrē ar precīzu caurplūduma mērītāju, kas atbilst valsts vai starptautiskiem standartiem, un ierobežošanas ierīci. Plūsmu cauri sistēmai mēra atbilstīgi dažādiem ierobežojuma iestatījumiem un sistēmas kontrolparametrus mēra un attiecina pret plūsmu.

Var lietot dažādus caurplūduma mērītājus, piemēram, kalibrētu Venturi cauruli, kalibrētu laminārā caurplūduma mērītāju, kalibrētu turbomērītāju.

2.2. Pozitīvā darba tilpuma sūkņa (PDP) kalibrēšana

Visus parametrus, kas attiecas uz sūkni, mēra vienlaicīgi ar parametriem, kuri attiecas uz caurplūduma mērītāju, kas ir savienots virknē ar sūkni. Aprēķināto caurplūdumu (m³/min. pie sūkņa ieplūdes atveres, absolūto spiedienu un temperatūru) atzīmē pret korelācijas funkciju, kas ir īpašas sūkņa parametru kombinācijas vērtība. Pēc tam noteic lineāro vienādojumu, ar ko izsaka sūknētās plūsmas un korelācijas funkcijas attiecību. Ja CVS ir vairāku ātrumu caurplūdums, tad kalibrē visus diapazonus. Kalibrējot nodrošina nemainīgu temperatūru.

2.2.1. *Datu analīze*

Gaisa caurplūdumu (Q_s) atbilstīgi katram ierobežojuma iestatījumam (vismaz 6 iestatījumiem) aprēķina pēc caurplūduma mērītāja datiem, izmantojot izgatavotāja noteikto metodi un izsakot standarta m^3/min . Pēc tam gaisa caurplūdumu šādi pārrēķina sūknētājā plūsmā (V_0) $m^3/apgr.$ atbilstīgi absolūtajai temperatūrai un spiedienam sūkņa ieplūdes atverē:

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

kur:

Q_s = gaisa caurplūdums standarta nosacījumos (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ,

T = temperatūra sūkņa ieplūdes atverē, K,

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

n = sūkņa darbības ātrums, apgr./s.

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

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

kur:

Δp_p = sūkņa ieplūdes un izplūdes spiediena starpība, kPa,

P_A = absolūtais spiediens sūkņa izplūdes atverē, kPa.

Šādi izveido kalibrēšanas vienādojumu, lineāri pielāgojot mazākos kvadrātus:

$$V_0 = D_0 - m * (X_0).$$

D_0 un m ir regresijas taisņu attiecīgo leņķu konstantes.

CVS sistēmai ar vairākiem ātrumiem kalibrēšanas līknes, kas izveidotas dažādiem sūknētās plūsmas diapazoniem, ir aptuveni paralēlas un leņķu vērtības (D_0) palielinās, sūknētās plūsmas diapazonam samazinoties.

Pēc vienādojuma aprēķinātajām vērtībām jābūt $\pm 0, 5$ % robežās no izmērītās V_0 vērtības. Dažādiem sūkņiem m vērtības atšķiras. Makrodaļiņu ieplūde ar laiku samazina sūkņa padeves spēji; tas atspoguļojas mazākās m vērtībās. Tāpēc kalibrēšana jāizdara, sūkņa darbības sākumā, pēc lielākas apkopes un, ja visas sistēmas verifikācija (2.4. iedaļā) liecina par padeves ātruma izmaiņu.

2.3. **Kritiskās plūsmas Venturi caurules kalibrēšana (CFV)**

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

$$Q_s = \frac{K_v * P_A}{\sqrt{T}}$$

kur:

K_v = kalibrēšanas koeficients,

P_A = absolūtais ieplūdes spiediens Venturi caurulē, kPa.

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē, K.

2.3.1. *Datu analīze*

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

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

kur:

Q_s = gaisa caurplūdums standarta nosacījumos (101,3 kPa, 273 K), m³/s,

T = ieplūdes temperatūra Venturi caurulē, K,

P_A = absolūtais ieplūdes spiediens Venturi caurulē, kPa.

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

Vismaz astoņiem punktiem kritiskās plūsmas apgabalā aprēķina vidējo K_v un standartnovirzi. Standartnovirze nedrīkst pārsniegt $\pm 0,3\%$ vidējā K_v .

2.4. **Kopējā sistēmas verificēšana**

CVS paraugu ņemšanas sistēmas un analīzes sistēmas kopējo precizitāti noteic, ievadot zināmu piesārņotājgāzes masu sistēmā, kad tā darbojas parastajā režīmā. Piesārņotāju analizē un masu aprēķina saskaņā ar III pielikuma 2. papildinājuma 4.3. iedaļu; izņēmums ir propāns, kam piemēro HC koeficientu 0,000472, nevis 0,000479. Izmanto vienu no šīm metodēm.

2.4.1. *Mērīšana ar kritiskās plūsmas diafragmu*

Zināmu daudzumu ķīmiski tīras gāzes (oglekļa oksīda vai propāna) pa kalibrētu kritiskās plūsmas diafragmu ievada CVS sistēmā. Ja ieplūdes spiediens ir pietiekami augsts, tad caurplūdums, ko regulē ar kritiskās plūsmas diafragmu, nav atkarīgs no atveres izplūdes spiediena ([vienāds] ar kritisko plūsmu). CVS sistēmu aptuveni no 5 līdz 10 minūtēm darbina, kā parastā izplūdes gāzu emisijas testā. Gāzes paraugu analizē ar standarta līdzekļiem (paraugu maisiņu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu. Tā noteiktajai masai jābūt $\pm 3\%$ robežās no zināmās iesmidzinātās gāzes masas.

2.4.2. *Mērīšana ar gravimetrisko metodi*

Ar $\pm 0,01$ grama precizitāti noteic tāda neliela cilindra masu, kas pildīts ar oglekļa oksīdu vai propānu. CVS sistēmu aptuveni no 5 līdz 10 minūtēm darbina, kā parastā izplūdes gāzu emisijas testā, un sistēmā iesmidzina oglekļa oksīdu vai propānu. Izplūdušās ķīmiski tīras gāzes daudzumu noteic pēc masas starpības sverot. Gāzes paraugu analizē ar standarta līdzekļiem (paraugu maisiņu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu. Tā noteiktajai masai jābūt $\pm 3\%$ robežās no zināmās iesmidzinātās gāzes masas.

3. **MAKRODAĻIŅU MĒRĪŠANAS SISTĒMAS KALIBRĒŠANA**

3.1. **Ievads**

Katrs komponents jākalibrē tik bieži, cik vajadzīgs, lai izpildītu šīs direktīvas precizitātes prasības. Šajā iedaļā ir aprakstīta III pielikuma 4. papildinājuma 4. iedaļā un V pielikuma 2. iedaļā norādītajiem komponentiem izmantojamā kalibrēšanas metode.

3.2. **Plūsmas mērīšana**

Gāzes plūsmas mērītāju vai plūsmas mērīšanas ierīču kalibrēšanai jāatbilst valsts un/vai starptautiskiem standartiem. Izmērītās vērtības maksimālajai kļūdai jābūt $\pm 2\%$ robežās no nolasiņuma.

Ja gāzes plūsmu noteic ar plūsmas starpības mērīšanu, tad starpības maksimālajai kļūdai jābūt tādai, lai G_{EDF} precizitāte ir $\pm 4\%$ robežās (skatīt arī V pielikuma 2.2.1. iedaļas EGA). To var aprēķināt, noteicot visu ierīču kļūdu vidējo ģeometrisko vērtību.

- 3.3. **Daļējas plūsmas nosacījumu pārbaude**
- Izplūdes gāzu ātruma diapazonu un spiediena svārstības pārbauda un pēc vajadzības regulē saskaņā ar V pielikuma 2.2.1. iedaļas EP prasībām.
- 3.4. **Kalibrēšanas intervāli**
- Plūsmas mērīšanas ierīces kalibrē vismaz vienu reizi trijos mēnešos vai ikreiz pēc sistēmas remonta vai izmaiņas, kas var būt ietekmējusi kalibrēšanu.
4. **DŪMU MĒRĪŠANAS IERĪCES KALIBRĒŠANA**
- 4.1. **Ievads**
- Dūmmērs jākalibrē tik bieži, cik vajadzīgs, lai izpildītu šīs direktīvas precizitātes prasības. Šajā iedaļā ir aprakstīta III pielikuma 4. papildinājuma 5. iedaļā un V pielikuma 3. iedaļā norādītajiem komponentiem izmantojamā kalibrēšanas metode.
- 4.2. **Kalibrēšanas procedūra**
- 4.2.1. *Iesildīšanas laiks*
- Dūmmēru iesilda un stabilizē saskaņā ar izgatavotāja ieteikumiem. Ja dūmmērs ir aprīkots ar gaisa izpūšanas/tīrīšanas sistēmu, lai novērstu dūmmēra optikas apkvēpšanu, tad arī šī sistēma jāiedarbina un jānoregulē saskaņā ar izgatavotāja ieteikumiem.
- 4.2.2. *Linearitātes atbildes signāla noteikšana*
- Dūmmēra linearitāti pārbauda dūmainības nolasīšanas režīmā saskaņā ar izgatavotāja ieteikumiem. Dūmmēru aprīko ar trijiem zināmas caurlaidības neitrāla blīvuma filtriem, kas atbilst III pielikuma 4. papildinājuma 5.2.5. iedaļas prasībām, un vērtību reģistrē. Neitrālā blīvuma filtru nominālajai necaurlaidībai jābūt aptuveni 10 %, 20 % un 40 %.
- Linearitāte nedrīkst atšķirties no neitrālā blīvuma filtra nominālvērtības vairāk par 2 % necaurlaidības. Jebkura nelinearitāte, kas pārsniedz minēto vērtību, jākorrigē pirms testa.
- 4.3. **Kalibrēšanas intervāli**
- Dūmmēru kalibrē saskaņā ar 4.2.2. iedaļu vismaz vienu reizi 3 mēnešos vai ikreiz pēc sistēmas remonta vai izmaiņas, kas var būt ietekmējusi kalibrēšanu.
-

IV PIELIKUMS

**APSTIPRINĀJUMA TESTIEM UN RAŽOJUMU ATBILSTĪBAS VERIFICĒŠANAI NOTEIKTĀS
STANDARTA DEGVIELAS TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS**

1. DĪZEĻDEGVIELA ⁽¹⁾

Parametrs	Mērvienība	Robežas ⁽²⁾		Testa metode	Publikācija
		Apakšējā	Augšējā		
Cetānskaitlis ⁽³⁾		52	54	EN-ISO 5165	1998. ⁽⁴⁾
Blīvums 5 °C temperatūrā	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675	1995.
<i>Destilācija</i>					
- 50 % punkts	°C	245	—	EN-ISO 3405	1998.
- 95 % punkts	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998.
— galīgās viršanas punkts	°C	—	370	EN-ISO 3405	1998.
Uzliesmošanas temperatūra.	°C	55	—	EN 27719	1993.
CFPP	°C	—	- 5	EN 116	1981.
Viskozitāte 40 °C temperatūrā	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996.
Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži	% m/m	3,0	6,0	IP 391 ^(*)	1995.
Sēra saturs ⁽⁵⁾	mg/kg	—	300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998. ⁽⁴⁾
Vara korozija		—	1	EN-ISO 2160	1995.
Konradsona oglekļa piemaisījums (10 % DR)	%m/m	—	0,2	EN-ISO 10370	
Pelnu saturs.	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245	1995.
Ūdens saturs	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937	1995.
(Stipras skābes) neitralizācijas skaitlis	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95	1998. ⁽⁴⁾
Noturība pret oksidēšanu ⁽⁶⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205	1996.
^(*) Jauna un labāka metode izstrādes stadijā policiklisko aromātisko ogļūdeņražu noteikšanai	%m/m	—	—	EN 12916	[1997.] ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ja jāaprēķina motora vai transportlīdzekļa siltumefektivitāte, tad degvielas sadegšanas siltumu var aprēķināt pēc īpatnējās enerģijas (sadedģšanas siltuma) (tīrā), ko izsaka

$$\text{MJ/kg} = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x,$$

kur

d = blīvums 15 °C temperatūrā,

x = ūdens daļa pēc masas (% dalot ar 100),

y = pelnu daļa pēc masas (% dalot ar 100),

s = sēra daļa pēc masas (% dalot ar 100).

- ⁽²⁾ Specifikācijā norādītās vērtības ir patiesās vērtības. Nosakot to robežvērtības, ir piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un mērošana, kas attiecas uz testa metodēm" un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība). Neatkarīgi no šā noteikuma, kas ir vajadzīgs statistiskos nolūkos, degvielas ražotājam tomēr jācenšas nodrošināt nulles vērtību, ja noteiktā augšējā robeža ir 2R, un vidējo vērtību, ja ir noteikta augšējā un apakšējā robeža. Ja jānoskaidro, vai degviela atbilst specifikācijas prasībām, tad jāpiemēro ISO 4259 noteikumi.
- ⁽³⁾ Cetānskaitļa diapazons nav saskaņā ar prasību par minimālo 4R diapazonu. Tomēr, ja rodas domstarpības starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju, tad šādu domstarpību atrisināšanai var izmantot ISO 4259 noteikumus, ja vienreizējas noteikšanas vietā izdara pietiekami daudz atkārtotu mērījumu, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.
- ⁽⁴⁾ Publicēšanas mēnesis būs norādīts vēlāk.
- ⁽⁵⁾ Jānorāda faktiskais sēra saturs degvielā, ko lieto testā. Turklāt standarta degvielā, ko lieto, lai apstiprinātu transportlīdzekli vai motoru attiecībā pret robežvērtībām, kuras noteiktas B rindā tabulā šīs direktīvas I pielikuma 6.2.1. iedaļā, maksimālajam sēra saturam jābūt 50 ppm. Komisija pēc iespējas agrāk, bet vēlākais 1999. gada 31. decembrī, modificē šo pielikumu, atspoguļojot tirgus vidējo degvielas sēra saturu, kas attiecas uz degvielām, kura noteikta Direktīvas 98/70/EK IV pielikumā.
- ⁽⁶⁾ Pat kontrolējot noturību pret oksidēšanu, glabāšanas laiks ir ierobežots. Par glabāšanas apstākļiem un termiņu jākonsultējas ar piegādātāju.

2. DABASGĀZE (NG)

Eiropas tirgū ir divu grupu degvielas:

— H grupas degvielas, kuru galējā standarta degvielas ir G20 un G23,

— L grupas degvielas, kuru galējā standarta degvielas ir G23 un G25.

G20, G23 un G25 raksturojuma kopsavilkums ir še turpmāk:

G20 standarta degviela

Parametri	Mērvienības	Bāze	Robežas		Testa metode
			Apakšējā	Augšējā	
Sastāvs: Metāns Bilance [Inertās gāzes+ C ₂ /C ₂ +] N ₂	molu %	100 —	99 —	100 1	ISO 6974
Sēra saturs	mg/m ³ (1)	—	—	50	ISO 6326-5

(1) Vērtība jānoteic standarta apstākļos (293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa).

G23 standarta degviela

Parametri	Mērvienības	Bāze	Robežas		Testa metode
			Apakšējā	Augšējā	
Sastāvs: Metāns Bilance [Inertās gāzes+ C ₂ /C ₂ +] N ₂	molu %	92,5 — 7,5	91,5 — 6,5	93,5 1 8,5	ISO 6974
Sēra saturs	mg/m ³ (1)	—	—	50	ISO 6326-5

(1) Vērtība jānoteic standarta apstākļos (293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa).

G23 standarta degviela

Parametri	Mērvienības	Bāze	Robežas		Testa metode
			Apakšējā	Augšējā	
Sastāvs: Metāns Bilance [Inertās gāzes+ C ₂ /C ₂ +] N ₂	molu %	86 — 14	84 — 12	88 1 16	ISO 6974
Sēra saturs	mg/m ³ (1)	—	—	50	ISO 6326-5

(1) Vērtība jānoteic standarta apstākļos (293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa).

3. SAŠĶIDRINĀTĀ NAFTAS GĀZE (LPG)

Parametrs	Mērvienība	Robežas A degvielai		Robežas B degvielai		Testa metode
		Apakšējā	Augšējā	Apakšējā	Augšējā	
Motora oktānskaitlis		93,5		93,5		EN 589 B pielikums
<i>Sastāvs</i>						
C ₃ saturs	Tilp. %	48	52	83	87	
C ₄ saturs	Tilp. %	48	52	13	17	ISO 7941
Olefīni	Tilp. %	0	12	9	15	
Iztvaikošanas atlikums	mg/kg		50		50	NFM41-015
Kopējais sēra saturs	Masas ppm ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Sērūdeņradis	—		Nav;		Nav;	ISO 8819
Vara slokšņu korozija	Novērtējums		1. klase		1. klase	ISO 6251 ⁽²⁾
Ūdens 0 °C temperatūrā			Brīva		Brīva	Vizuālā pārbaude

⁽¹⁾ Vērtība jānoteic standarta apstākļos (293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa).

⁽²⁾ Ar šo metodi korozīvo vielu klātbūtnes noteikšana var būt neprecīza, ja paraugs satur korozijas inhibitorus vai citas ķīmiskālijas, kas samazina parauga korozīvo iedarbību uz vara sloksni. Tāpēc tādus savienojumus pievienot ir aizliegts tikai ar vienu mērķi: nepieļaut testa metodes sistematisko kļūdu.

V PIELIKUMS

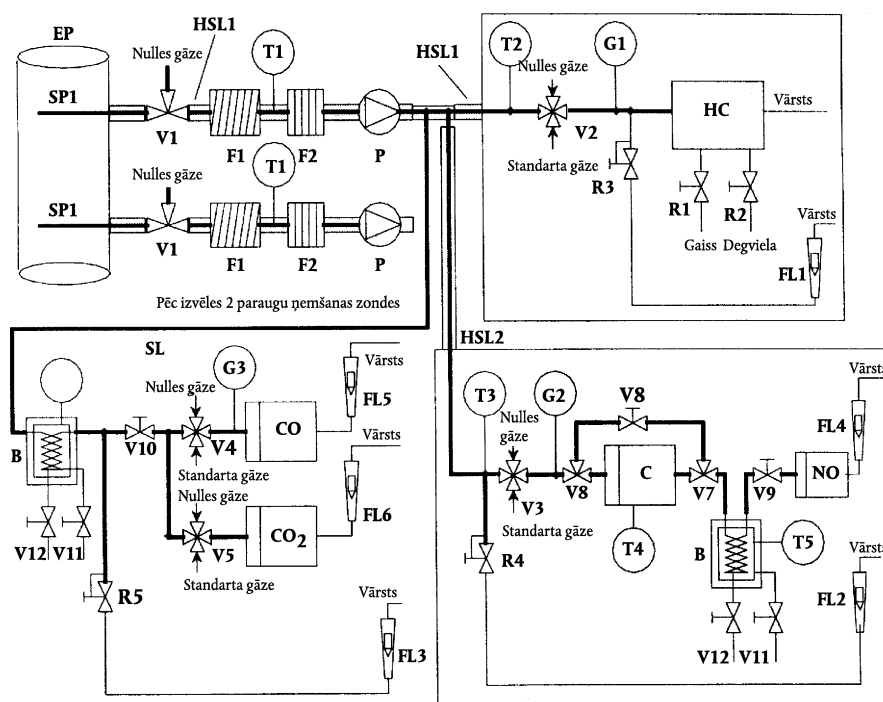
ANALĪZES UN PARAUGU ŅEMŠANAS SISTĒMAS

1. GĀZVEIDA EMISIJAS NOTEIKŠANA

1.1. Ievads

Sīki izstrādāti ieteicamie paraugu ņemšanas un analizēšanas sistēmu apraksti ir 1.2. iedaļā un 7. un 8. attēlā. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgus rezultātus, precīza atbilstība 7. un 8. attēlam nav vajadzīga. Lai nodrošinātu papildu informāciju un koordinētu komponentu sistēmu funkcijas, var lietot tādas papildu ierīces kā vārstus, solenoidus, sūkņus un slēdzus. Var atteikties no dažiem komponentiem, kas nav vajadzīgi dažu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja atteikšanās pamatojas uz labu inženierijas apsvērumu.

7. attēls

Neapstrādātu izplūdes gāzu analīzes sistēmas plūsmas grafiks CO, CO₂, NO_x, HC tikai ESC

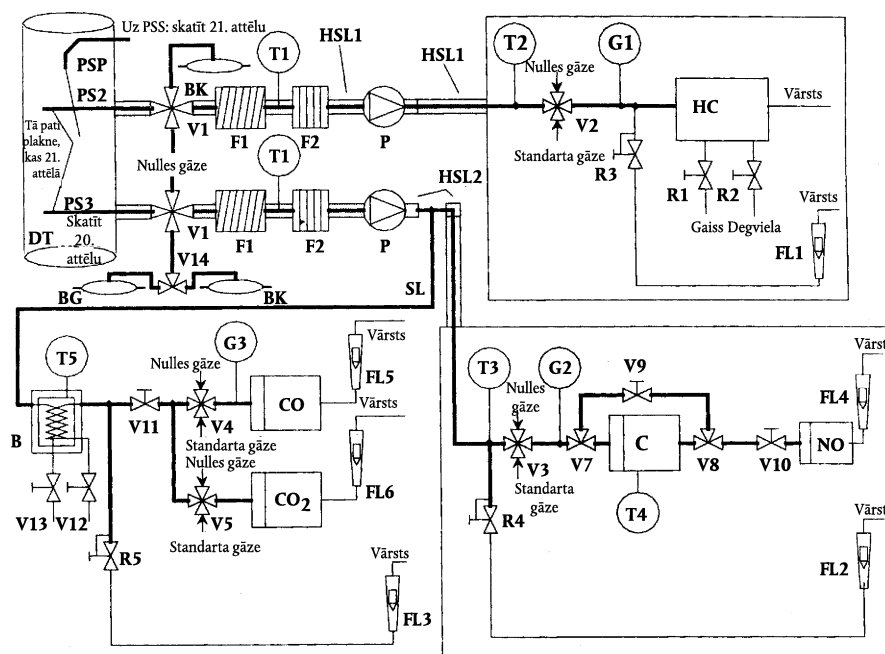
1.2. Analīzes sistēmas apraksts

Analīzes sistēma gāzveida emisijas noteikšanai neapstrādātājā (7. attēls, tikai ESC) vai atšķaidītājā (8. attēls, ETC un ESC) izplūdes gāzēs ir aprakstīta, pamatojoties uz:

- HFID analizatora lietojumu ogļūdeņražu mērīšanai;
- NDIR analizatoru lietojumu oglekļa oksīda un oglekļa dioksīda mērīšanai;
- HCLD vai līdzvērtīga analizatora lietojumu slāpekļa oksīdu mērīšanai.

Visu sastāvdaļu paraugu var ņemt ar vienu paraugu zondi vai ar divām paraugu zondēm, ko novieto tiešā tuvumā un kas ir iekšēji sadalītas tā, ka paraugus novada uz attiecīgajiem analizatoriem. Jānodrošina, lai izplūdes gāzu sastāvdaļas (to skaitā ūdens un sērskābe) nevienā analīzes sistēmas vietā nekondensētos.

8. attēls

Atšķaidītu izplūdes gāzu analīzes sistēmas plūsmas shēma CO, CO₂, NO_x, HC ETC, pēc izvēles ESC

1.2.1. Komponenti 7. un 8. attēlā

EP izplūdes caurule**Izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zonde (tikai 7. attēlā)**

Ieteicama taisna nerūsējoša tērauda zonde ar slēgtu galu un daudzām atverēm. Iekšējais diametrs nedrīkst būt lielāks par paraugu ņemšanas vada iekšējo diametru. Zondes sienīņu biezums nav lielāks par 1 mm. Tai trijās dažādās radiālās plaknēs ir vismaz trīs atveres, kuru lielums ļauj noņemt aptuveni vienādas plūsmas paraugu. Zondei jāaizņem vismaz 80 % izplūdes caurules diametra. Var lietot vienu paraugu ņemšanas zondi vai divas.

SP2 atšķaidītas izplūdes gāzu HC paraugu ņemšanas zonde (tikai 8. attēls)

Zondei jābūt:

- pirmajos 254 līdz 762 mm sakarsētā paraugu ņemšanas vada HSL1;
- ar vismaz 5 mm iekšējo diametru;
- uzstādītai DT atšķaidīšanas kanālā (skatīt 2.3. iedaļu, 20. attēlu), vietā, kur atšķaidīšanas gaiss ir labi sajaucies ar izplūdes gāzēm (t.i., aptuveni 10 kanāla diametrus lejpus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst atšķaidīšanas kanālā);
- pietiekami tālu (radiāli) no citām zondēm un kanāla sienas, lai to neietekmē plūsmas un virpuļi;
- karsējamai tā, lai gāzes plūsmas temperatūru zondes izejā palielinātu līdz $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$).

SP3 atšķaidītu izplūdes gāzu CO, CO₂, NO_x paraugu ņemšanas zonde (tikai 8. attēlā)

Zondei jābūt:

- vienā plaknē ar SP 2;
- pietiekami tālu (radiāli) no citām zondēm un kanāla sienas, lai to neietekmē plūsmas un virpuļi;
- visā garumā izolētai un karsējamai vismaz līdz 328 K (55 °C), lai novērstu ūdens kondensāciju.

HSL1 karsējams paraugu ņemšanas vads

Paraugu ņemšanas vads nodrošina gāzes parauga ņemšanu no vienas zondes līdz dališanas vietai un HC analizatoram.

Paraugu ņemšanas vadam:

- jābūt ar iekšējo diametru no 5 mm līdz 13,5 mm;
- jābūt izgatavotam no nerūsējoša tērauda vai PTFE;
- jāuztur $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) sienas temperatūra, mērot katrā atsevišķi regulējamā karsējamā daļā, ja izplūdes gāzu temperatūra pie paraugu ņemšanas zondes ir 463 K (190 °C) vai zemāka;
- sienas temperatūra jāuztur virs 453 K (180 °C), ja izplūdes gāzu temperatūra pie parauga ņemšanas zondes ir lielāka par 463 K (190 °C);
- jāuztur $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) gāzes temperatūra tieši pirms karsējamā F2 filtra un HFID;

HSL2 karsējamais NO_x paraugu ņemšanas vads

Paraugu ņemšanas vadam:

- jāuztur sienas temperatūra no 328 K līdz 473 K (55 °C līdz 200 °C) līdz C pārveidotājam, ja lieto B dzesēšanas vannu, un līdz analizatoram, ja B dzesēšanas vannu nelieto;
- jābūt izgatavotam no nerūsējoša tērauda vai PTFE.

SL paraugu ņemšanas vads CO un CO₂ paraugiem

Vadam jābūt izgatavotam no nerūsējošā tērauda vai PTFE. Tas var būt karsējams vai nekarsējams.

BK fona paraugu ņemšanas maiss (pēc izvēles; tikai 8. attēlā)

Fona koncentrāciju noteikšanai paredzētu paraugu ņemšanai.

BG paraugu maisiņš (pēc izvēles; tikai CO un CO₂ 8. attēlā)

Fona koncentrāciju noteikšanai paredzētu paraugu ņemšanai.

F1 karsējams priekšfiltrs (pēc izvēles)

Temperatūra ir tāda pati kā HSL1.

F2 karsējamais filtrs

Filtrs atdala visas cietās makrodaļiņas no gāzes parauga, pirms tas iekļūst analizatorā. Temperatūra ir tāda pati kā HSL1. Filtru nomaina pēc vajadzības.

P sildāmais paraugu ņemšanas sūknis

Sūkni silda līdz HSL1 temperatūrai.

HC

Karsētas liesmas jonizācijas detektors (HFID) oglekļa dioksīda noteikšanai. Temperatūru uztur no 453 K līdz 473 K (no 180 °C līdz 200 °C).

CO, CO₂

NDIR analizatori oglekļa oksīda un oglekļa dioksīda noteikšanai (nav obligāti atšķaidījuma pakāpes noteikšanai PT mērījumiem).

NO

CLD vai HCLD analizators slāpekļa oksīdu noteikšanai. Ja lieto HCLD, tā temperatūru uztur no 328 K līdz 473 K (no 55 °C līdz 200 °C).

C pārveidotājs

Pārveidotāju lieto NO₂ katalītiskai reducēšanai līdz NO pirms analīzes ar CLD vai HCLD.

B dzesēšanas vanna (pēc izvēles)

Ūdens atdzesēšanai un kondensēšanai izplūdes gāzu paraugā. Vannā ar ledu vai dzesēšanu temperatūru uztur no 273 K līdz 277 K (no 0 °C līdz 4 °C). Tas nav obligāti, ja analizatoru neietekmē ūdens tvaiks, kā noteikts III pielikuma 5. papildinājuma 1.9.1. un 1.9.2. iedaļā. Ja ūdeni aizvada kondensējot, tad parauga gāzes temperatūra vai rasas punkts jākontrolē ūdens filtrā vai leļpus tā. Parauga gāzes temperatūra vai rasas punkts nedrīkst pārsniegt 280 K (7 °C). Ūdens aizvadīšanai no parauga nav atļauts lietot ķīmiskos žāvētājus.

T1, T2, T3 temperatūras devējs

Gāzes plūsmas temperatūras kontrolei.

T4 temperatūras devējs

NO₂ — NO pārveidotāja temperatūras kontrolei.

T5 temperatūras devējs

Dzesēšanas vannas temperatūras kontrolei.

G1, G2, G3 manometrs

Spiediena mērīšanai paraugu ņemšanas vados.

R1, R2 spiediena regulators

Attiecīgi gaisa un degvielas spiediena regulēšanai HFID.

R3, R4, R5 spiediena regulators

Spiediena regulēšanai paraugu ņemšanas vados un uz analizatoriem virzītās plūsmas regulēšanai.

FL1, FL2, FL3 caurplūduma mērītājs

Parauga pārplūdes/apvada caurplūduma kontrolei.

FL4 — FL6 caurplūduma mērītājs (pēc izvēles)

Caurplūduma kontrolei analizatoros.

V1 — V5 pārslēgšanas vārsts

Piemēroti vārsti, lai analizatoriem pēc izvēles pievadītu paraugu, standarta gāzi vai nulles gāzi.

V6, V7 solenoīda vārsti

NO₂ — NO pārveidotāja apvadam.

V8 adatvārsts

Caurplūduma vienādošanai apvadā un NO₂ — NO C pārveidotājā.

V9, V10 adatvārsts

Uz analizatoriem virzīto plūsmu regulēšanai.

V11, V12 sviras vārsts (pēc izvēles)

Kondensāta izlaišanai no B vannas.

1.3. NMHC analīze (tikai ar NG darbināmiem gāzes motoriem)**1.3.1. Gāzu hromatogrāfijas metode (GC, 9. attēls)**

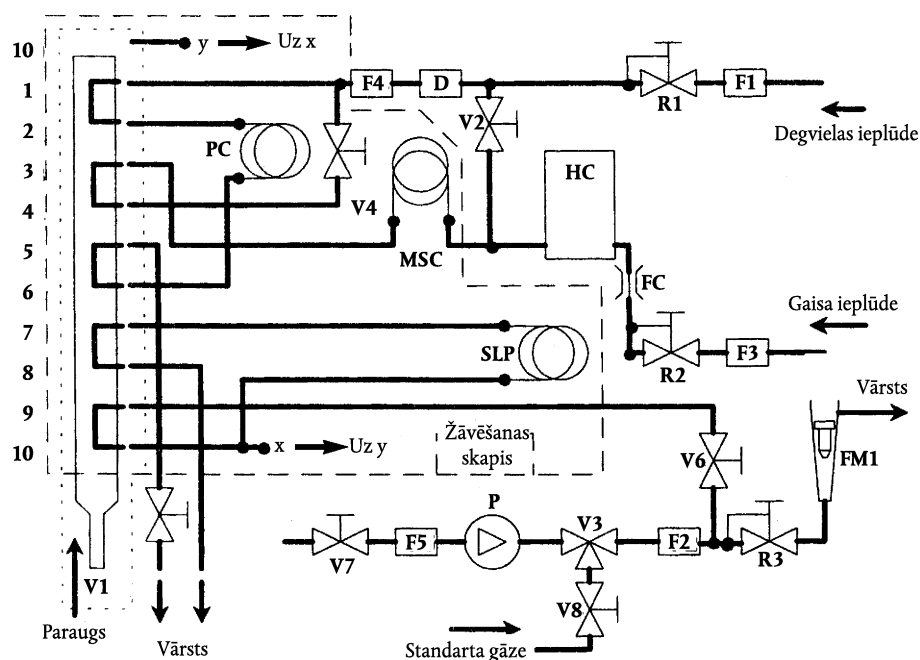
Ja izmanto GC metodi, tad nelielu izmēritu parauga tilpumu izsmidzina uz analīzes kolonnas, caur kuru to nes inerta nesējgāze. Kolonna atdala dažādas sastāvdaļas atkarībā no to viršanas punkta, lai tās eluējas no kolonnas dažādos laikos. Pēc tam tās plūst caur detektoru, kas dod elektrisko signālu atkarībā no to koncentrācijas. Tā kā tā nav nepārtrauktas analīzes tehnoloģija, to var izmantot tikai kopā ar paraugu maisīņu metodi, kas aprakstīta III pielikuma 4. papildinājuma 3.4.2. iedaļā.

NMHC noteikšanai izmanto automatizētu GC ar FID. Izplūdes gāzu paraugus savāc paraugu maisiņā, no kura daļu iesmidzina GC. Paraugu *Porapak* kolonnā sadala divās daļās ($\text{CH}_4/\text{gaiss}/\text{CO}$ un NMHC/ $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$). Molekulārā sieta kolonna atdala CH_4 no gaisa un CO pirms ieplūdes FID, kur mēra tā koncentrāciju. Pilnu ciklu no viena parauga iesmidzināšanas līdz nākamā parauga iesmidzināšanai var veikt 30 sekundēs. Lai noteiktu NMHC, CH_4 koncentrācija jāatskaita no kopējo HC koncentrācijas (skatīt III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1. iedaļu).

Raksturīgu GC periodiskai CH_4 noteikšanai skatīt 9. attēlā. Pamatojoties uz labu inženierijas apsvērumu, var izmantot citas GC metodes.

9. attēls

Plūsmas shēma metāna analīzei (GC metode)



Komponenti 9. attēlā

Porapak kolonna PC

Jālieto 180/300 μm *Porapak N* kolonna (ar daļiņu izmēru 50/80), kuras garums ir 610 mm, ID 2,16 mm, un pirms pirmās lietošanas tā jākondicionē ar nesējgāzi vismaz 12 stundas 423 K (150 °C) temperatūrā.

Molekulārā sieta kolonna MSC

Jālieto 13X, 250/350 μm molekulārā sieta kolonna (ar acu izmēru 45/60), kuras garums ir 1220 mm, ID 2,16 mm, un pirms pirmās lietošanas tā jākondicionē ar nesējgāzi vismaz 12 stundas 423 K (150 °C) temperatūrā.

Žāvēšanas skapis OV

Kolonnas un vārsta uzturēšanai vienmērīgā temperatūrā, kas vajadzīga analizatoru darbībai, un kolonnas kondicionēšanai 423 K (150 °C).

Parauga kontūrs SLP

Nerūsējoša tērauda caurule, kas ir pietiekami gara, lai iegūtu paraugu, kura tilpums ir aptuveni 1 cm^3 .

Sūknis P

Parauga pārvešanai uz gāzu hromatogrāfu.

Eksikators D

Eksikatoru ar molekulāro sietu lieto, lai atdalītu ūdeni un citus piemaisījumus, kas varētu būt nesējgāzē.

HC

AR LIESMAs jonizācijas detektoru (FID) mēra metāna koncentrāciju.

Parauga iesmidzināšanas vārsts V1

Lai iesmidzinātu paraugu, ko ņem no paraugu ņemšanas maisiņa pa SL 8. attēlā. Tam jābūt ar mazu tukšo tilpumu, hermētiskam un karsējamam līdz 423 K (150 °C).

Pārslēgšanas vārsts V3

Lieto, lai ieslēgtu standarta gāzes, parauga vai bezplūsmas režīmu.

V2, V4, V5, V6, V7, V8 adatvārsts

Lieto, lai noregulētu plūsmas sistēmā.

R1, R2, R3 spiediena regulators

Lieto, lai kontrolētu attiecīgi degvielas (= nesējgāzes), parauga un gaisa plūsmu.

FC plūsmas kapilārs

Lieto, lai kontrolētu gaisa caurplūdumu uz FID .

G1, G2, G3 manometrs

Lieto, lai kontrolētu attiecīgi degvielas (= nesējgāzes), parauga un gaisa plūsmu.

F1, F2, F3, F4, F5 filtrs

Saķepināta/aglomerēta metāla filtri, ko lieto, lai novērstu smilšu iekļūvi sūknī vai ierīcē.

FL1

LIETO, LAi mērītu parauga caurplūdumu apvadā.

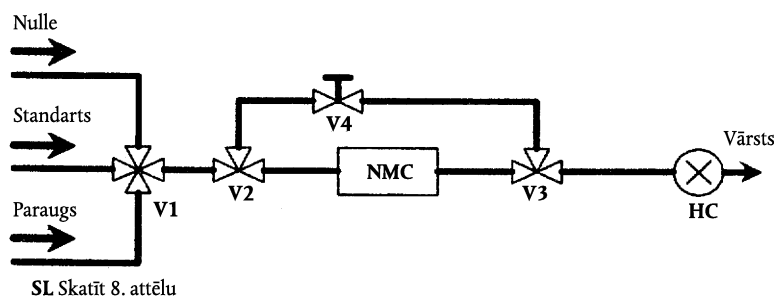
1.3.2. Gāzu, izņemot metānu, nošķirēja metode (NMC, 10. attēls)

Nošķirējsoksidē visus oglekļa savienojumus, izņemot CH₄ par CO₂ un H₂O, tā ka, laižot paraugu caur NMC, FID atklāj tikai CH₄. Ja lieto paraugu maisiņus, tad pie SL jāuzstāda plūsmas novadīšanas sistēma (skatīt 1.2. iedaļu, 8. attēlu), ar ko plūsmu var pārmaiņus novadīt pa nošķirēju vai tam garām saskaņā ar 10. attēla augšējo daļu. Mērot NMHC, abas vērtības (HC un CH₄) jānovēro ar FID un jāreģistrē. Ja izmanto integrēšanas metodi, tad NMC kopā ar otru FID jāuzstāda HSL1 paralēli standarta FID (skatīt 1.2. iedaļu, 8. attēlu) saskaņā ar 10. attēla apakšējo daļu. Mērot NMHC, abas FID vērtības (HC un CH₄) jānovēro un jāreģistrē.

Nošķirējupirms testa raksturo 600 K (327 °C) vai augstākā temperatūrā, ievērojot tā katalītisko efektu uz CH₄ un C₂H₆ atbilstīgi H₂O vērtībām, kas ir reprezentatīvas izplūdes gāzu plūsmas nosacījumos. Jāzina parauga izplūdes gāzu plūsmas rāsas punkts un O₂ koncentrācija. Jāreģistrē FID relatīvā reakcija uz CH₄ (skatīt III pielikuma 5. papildinājuma 1.8.2. iedaļu).

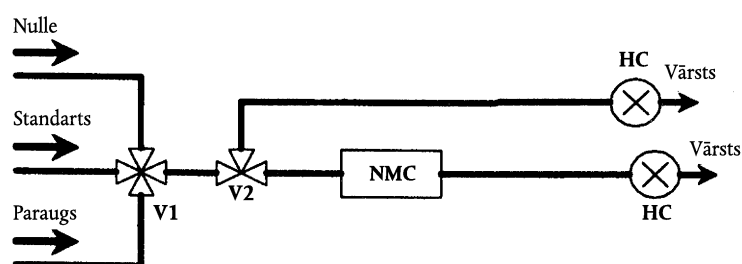
10. attēls

Plūsmas shēma metāna analīzei ar gāzu, izņemot metānu, nošķirēju (NMC)



SL Skatīt 8. attēlu

Paraugu maisīņu metode



HSL1 Skatīt 8. attēlu

Integrēšanas metode

Komponenti 10. attēlā

Gāzu, izņemot metānu, nošķirējs

Lieto, lai oksidētu visus ogļūdeņražus, izņemot metānu.

HCKarsējams liesmas jonizācijas detektors (HFID) lieto, lai izmērītu HC un CH₄ koncentrāciju. Temperatūru uztur no 453 K līdz 473 K (no 180 °C līdz 200 °C).**V1 pārslēgšanas vārsts**

Lieto, lai ieslēgtu parauga, nulles vai standarta gāzes režīmu. V1 ir idents V2 8. attēlā.

V2, V3 solenoīda vārsts

Lieto, lai radītu NMC apvadu.

V4 adatvārsts

Lieto, lai vienādotu caurplūdumu NMC un apvadā.

R1 spiediena regulators

Lieto, lai regulētu spiedienu parauga ņemšanas vadā un plūsmu uz HFID. R1 ir idents R3 8. attēlā.

FL1 caurplūduma mērītājs

Lieto, lai mērītu parauga caurplūdumu apvadā. FL1 ir idents FL1 8. attēlā.

2. IZPLŪDES GĀZU ATŠĶAIDĪŠANA UN MAKRODAĻIŅU NOTEIKŠANA

2.1. Ievads

Ieteicamās atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmas ir sīki aprakstītas 2.2., 2.3. un 2.4. iedaļā un parādītas 11. un 22. attēlā. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgus rezultātus, precīza atbilstība šiem attēliem nav vajadzīga. Lai nodrošinātu papildu informāciju un koordinētu komponentu sistēmu funkcijas, var lietot tādas papildu ierīces kā vārstus, solenoidus, sūkņus un slēdžus. Var atteikties no dažiem komponentiem, kas nav vajadzīgi dažu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja atteikšanās pamatojas uz labu inženierijas apsvērumu.

2.2. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Atšķaidīšanas sistēma, pamatojoties uz daļējas izplūdes gāzu plūsmas atšķaidīšanu, ir aprakstīta 11. līdz 19. attēlā. Izplūdes gāzu plūsmu var sadalīt un pēc tam atšķaidīt ar dažādu veidu atšķaidīšanas sistēmām. Turpmākās makrodaļiņu savākšanas nolūkā uz makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu novada visu atšķaidīto izplūdes gāzi vai tikai atšķaidīto izplūdes gāzu daļu (2.4. iedaļa, 21. attēls). Pirmo metodi sauc par pilno paraugu ņemšanu, otro metodi par dalīto paraugu ņemšanu.

Atšķaidījuma pakāpes aprēķins ir atkarīgs no lietojamās sistēmas veida. Ieteicamie veidi ir šādi:

Izokinētiskās sistēmas (11., 12. attēls)

Ar šīm sistēmām plūsmu pārvades caurulē pieskaņo kopējai izplūdes gāzu plūsmai gāzes ātruma un/vai spiediena izteiksmē, tā panākot netraucētu un vienādu izplūdes gāzu plūsmu paraugu ņemšanas zondē. To parasti sasniedz, izmantojot rezonatoru un taisnu cauruli augšpus parauga ņemšanas vietas. Sadalījuma attiecību aprēķina pēc tādām viegli izmērāmām vērtībām kā cauruļu diametriem. Jāievēro, ka izokinēzi izmanto tikai, lai pieskaņotu plūsmas nosacījumus, nevis lai pieskaņotu lieluma sadalījumu. Tā kā makrodaļiņas ir pietiekami mazas, lai iekļautos šķidrums plūsmās, pēdējais parasti nav vajadzīgs.

Sistēmas ar plūsmas kontroli un koncentrācijas mērīšanu (13. līdz 17. attēls)

Šajās sistēmās paraugu ņem no kopējās izplūdes gāzu plūsmas, noregulējot atšķaidīšanas gaisa plūsmu un kopējo atšķaidīto atgāzu plūsmu. Atšķaidījuma pakāpi noteic pēc tādu marķiergāzu koncentrācijām kā CO₂ vai NO_x, kas pašas par sevi ir motora izplūdes gāzēs. Koncentrācijas atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā izmēra, bet koncentrāciju neapstrādātajā izplūdes gāzē var izmērīt tieši vai noteikt pēc degvielas caurplūduma un oglekļa bilances vienādojuma, ja degvielas sastāvs ir zināms. Sistēmas var kontrolēt pēc aprēķinātās atšķaidījuma pakāpes (13., 14. attēls) vai pēc ieplūdes pārvades caurulē (12., 13., 14. attēls).

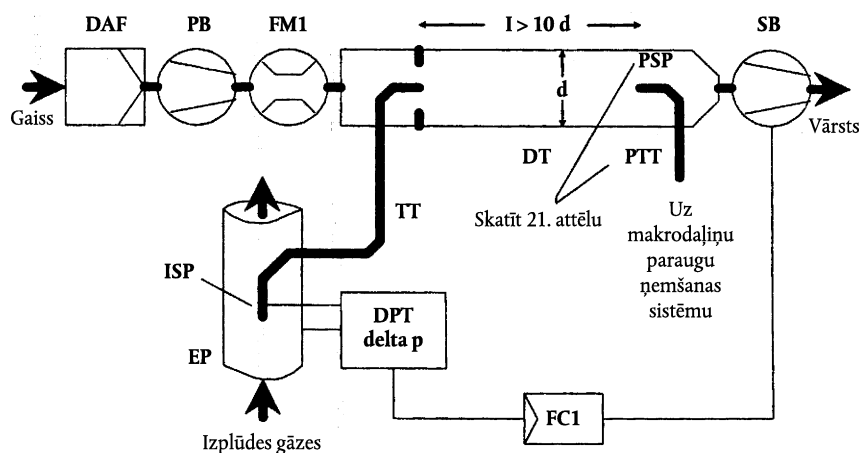
Sistēmas ar plūsmas kontroli un caurplūduma mērīšanu (18., 19. attēls)

Šajās sistēmās paraugu ņem no kopējās izplūdes gāzu plūsmas, iestatot atšķaidīšanas gaisa plūsmu un kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu. Atšķaidījuma pakāpi noteic pēc starpības starp abiem caurplūdumiem. Tā kā abu caurplūdumu relatīvā vērtība var radīt nozīmīgas kļūdas augstākās atšķaidījuma pakāpēs (15 un augstākās), caurplūduma mērītāji attiecībā viens pret otru precīzi jākalibrē. Caurplūdumu regulē vienkārši, uzturot atšķaidītas izplūdes gāzu caurplūdumu nemainīgu un pēc vajadzības mainot atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu.

Lietojot daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas, jānovērš iespējamie makrodaļiņu zudumi pārvades caurulē, nodrošinot reprezentatīva parauga paņemšanu no motora izplūdes gāzēm un sadalījuma attiecības noteikšanu. Aprakstītajās sistēmās pievērš uzmanību šīm būtiskajām jomām.

11. attēls

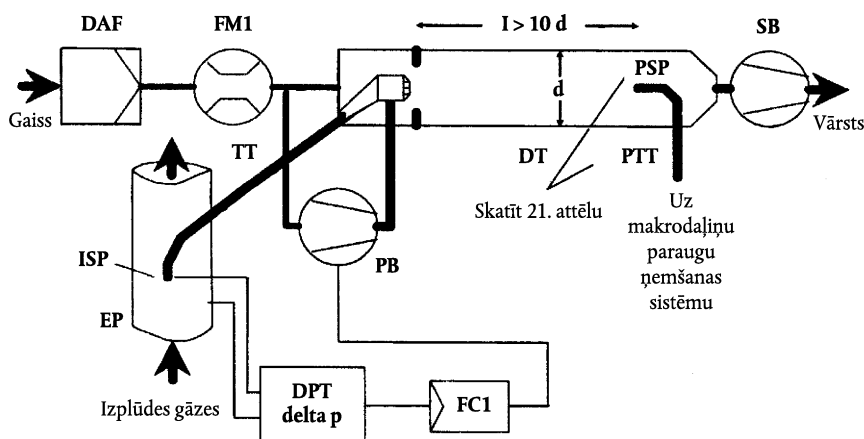
Dalējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar izokinētisko zondi un dalītu paraugu ņemšanu (SB regulēšanu)



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa pārvades cauruli TT ar izokinētisko paraugu ņemšanas zondi ISP. Izplūdes gāzu diferenciālo spiedienu starp izplūdes cauruli un zondes ieplūdes atveri mēra ar spiediena devēju DPT. Šo signālu pārraida uz plūsmas regulatoru FC1, kas regulē velkmes ventilatoru SB, lai zondes galā uzturētu nulles diferenciālo spiedienu. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi un plūsma pa ISP un TT ir izplūdes gāzu plūsmas (sadalījuma) nemainīga daļa. Sadalījuma attiecību noteic pēc EP un ISP šķērssgriezumu laukumiem. Atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu izmēra ar plūsmas mērīšanas ierīci FM1. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc atšķaidīšanas gaisa caurplūduma un sadalījuma attiecības.

12. attēls

Dalējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar izokinētisko zondi un dalītu paraugu ņemšanu (PB regulēšanu)

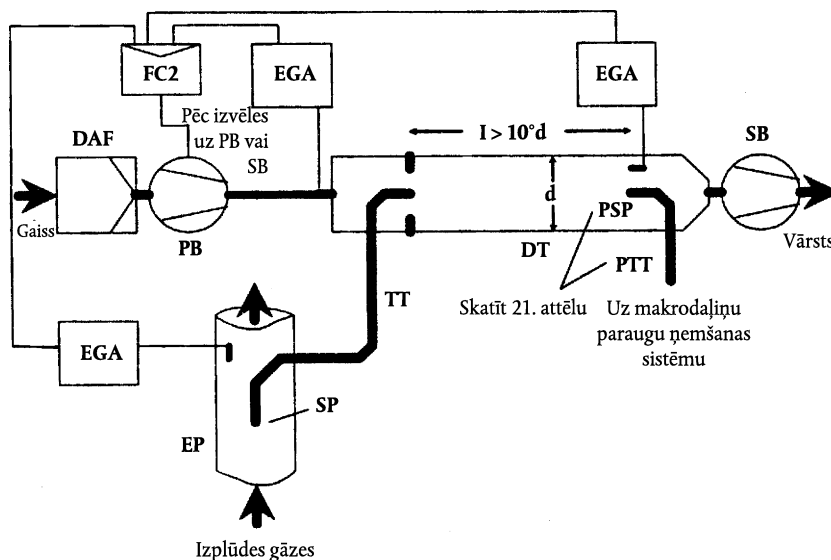


Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa pārvades cauruli TT ar izokinētisko paraugu ņemšanas zondi ISP. Izplūdes gāzu diferenciālo spiedienu starp izplūdes cauruli un zondes ieplūdes atveri mēra ar spiediena devēju DPT. Šo signālu pārraida uz plūsmas regulatoru FC1, kas regulē spiedventilatoru PB, lai zondes galā uzturētu nulles diferenciālo spiedienu. To izdara, ņemot mazu daļu atšķaidīšanas gaisa, kura caurplūdums jau izmērīts ar plūsmas mērīšanas ierīci FM1, un padodot to uz TT ar pneimatisko diafragmu. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi un plūsma pa ISP un TT ir izplūdes gāzu plūsmas (sadalījuma) nemainīga daļa. Sadalījuma attiecību noteic pēc

EP un ISP šķērsriezumu laukumiem. Atšķaidīšanas gaisu iesūc pa DT ar velkmes ventilatoru SB un caurplūdumu izmēra ar FM1 pie DT ieplūdes atveres. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc atšķaidīšanas gaisa caurplūduma un sadalījuma attiecības.

13. attēls

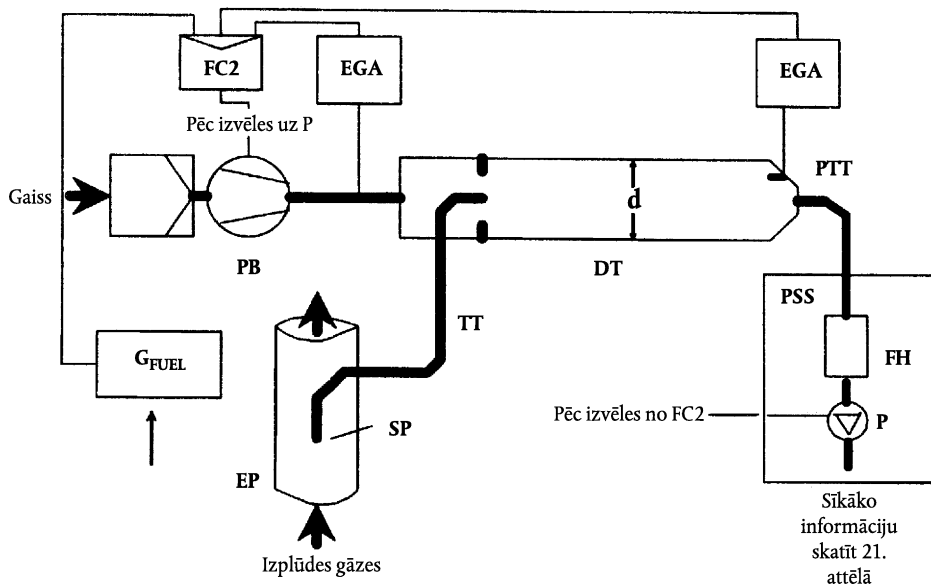
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar CO₂ vai NO_x koncentrācijas mērīšanu un daļiņu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzu pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT. Marķiergāzes (CO₂ vai NO_x) koncentrāciju izmēra neapstrādātās un atšķaidītās izplūdes gāzēs, kā arī atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru EGA. Šos signālus pārraida uz plūsmas regulatoru FC2, kas regulē spiedventilatoru PB vai velkmes ventilatoru SB, lai uzturētu vēlamo izplūdes gāzu sadalījumu un atšķaidījuma pakāpi atšķaidīšanas kanālā DT. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc marķiergāzes koncentrācijas neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā.

14. attēls

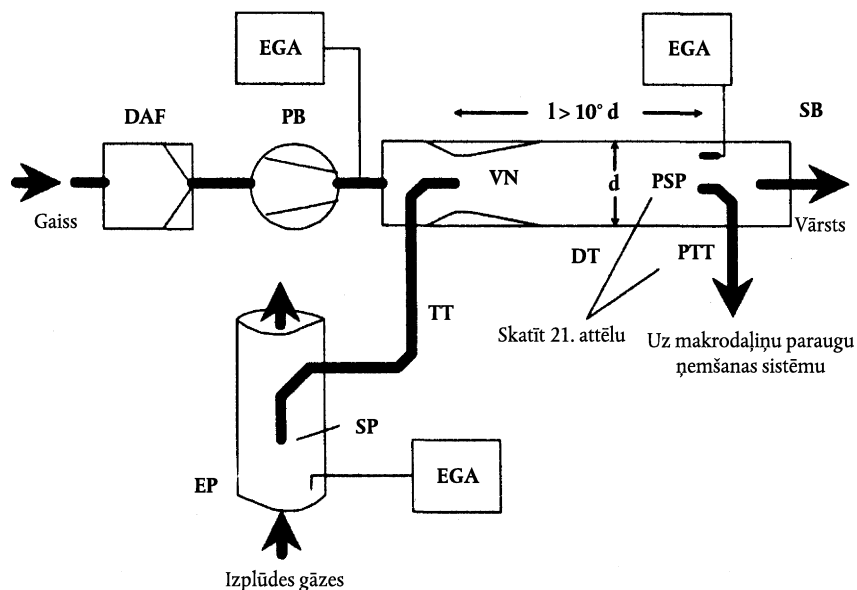
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar CO₂ koncentrācijas mērīšanu, oglekļa bilanci un pilnu paraugu ņemšanu



Neapstrādātu izplūdes gāzu pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT. CO₂ koncentrācijas izmēra atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru EGA. CO₂ un degvielas plūsmas G_{FUEL} signālus pārraida uz plūsmas regulatoru FC2 vai makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas plūsmas regulatoru FC3 (skatīt 21. attēlu). FC2 regulē spiedventilatoru PB, FC3 paraugu ņemšanas sūkni P (skatīt 21. attēlu), regulējot sistēmā ieplūstošās plūsmas un no tās izplūstošās plūsmas tā, ka uztur vēlamo izplūdes gāzu sadalījumu un atšķaidījuma pakāpi atšķaidīšanas kanālā DT. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc CO₂ koncentrācijām un G_{FUEL}, izmantojot oglekļa bilances pieņēmumu.

15. attēls

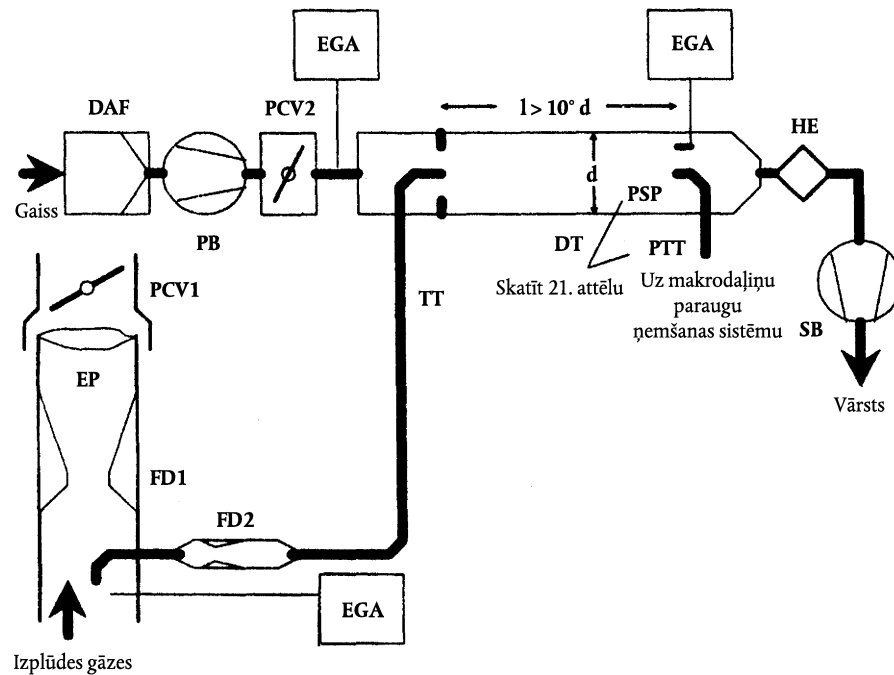
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar vienu Venturi cauruli, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu



Neapstrādātu izplūdes gāzu pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT ar negatīvo spiedienu, ko atšķaidīšanas kanālā rada Venturi caurule. Gāzes caurplūdums pa TT ir atkarīgs no momenta apmaiņas Venturi caurules zonā, un tāpēc to ietekmē gāzes absolūtā temperatūra pie TT izejas. Tāpēc izplūdes gāzu sadalījums atbilstīgi caurplūdumam kanālā nav nemainīgs, un atšķaidījuma pakāpe mazas slodzes apstākļos ir nedaudz mazāka nekā lielas slodzes apstākļos. Marķiergāzes (CO₂ vai NO_x) koncentrācijas izmēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoru EGA un atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc tā izmērītajām vērtībām.

16. attēls

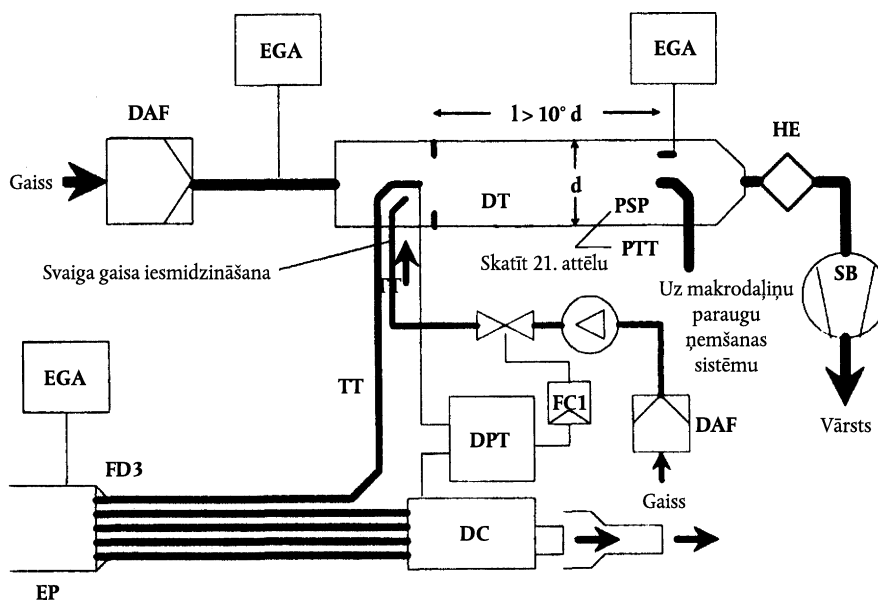
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar sapārotām Venturi caurulēm vai divām/sapārotām diafragmām, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT ar plūsmas dalītāju, kurā ir diafragmu vai Venturi cauruļu komplekts. Pirmais (FD1) atrodas izplūdes caurulē EP, otrais (FD2) atrodas pārvades caurulē TT. Turklāt, lai uzturētu nemainīgu izplūdes gāzu sadalījumu, regulējot EP pretspiedienu un DT spiedienu, ir vajadzīgi divi spiediena regulēšanas vārsti (PCV1 un PCV2). PCV1 atrodas leņķus SP izplūdes caurulē EP, PCV2 atrodas starp spiedventilatoru PB un DT. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrācijas mēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoriem EGA. Tie ir vajadzīgi izplūdes gāzu sadalījuma pārbaudei, un tos var izmantot PCV1 un PCV2 regulēšanai, lai precīzi noregulētu sadalījumu. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc marķiergāzes koncentrācijām.

17. attēls

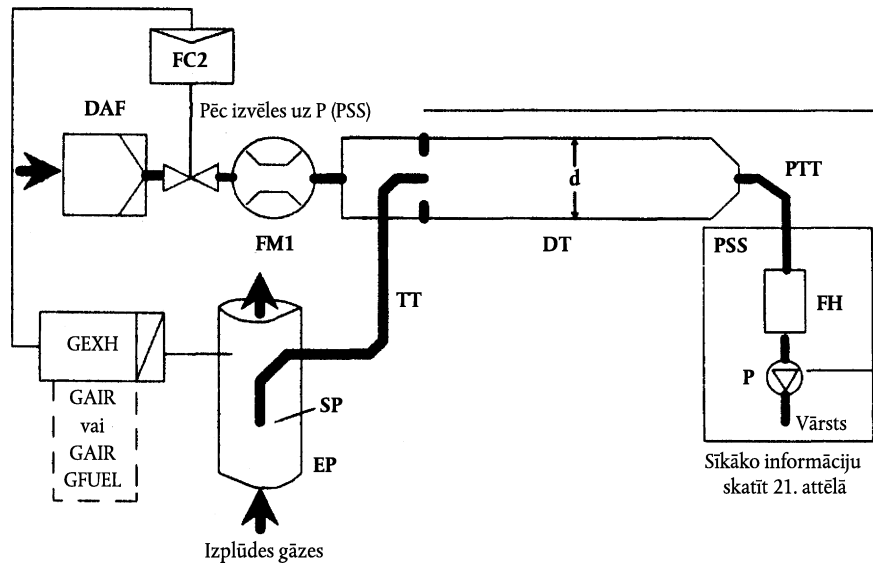
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar dalīšanu pa vairākām caurulēm, koncentrācijas mērīšanu un dalītu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa pārvades cauruli TT ar plūsmas dalītāju FD3, kas sastāv no vairākām vienāda izmēra (vienāda diametra, garuma un liekuma rādiusa) caurulēm, kuras uzstādītas EP. Izplūdes gāzes pa vienu no šīm caurulēm novada uz DT, un izplūdes gāzes pa pārējām caurulēm laiž caur slāpēšanas kameru DC. Tā izplūdes sadalījumu noteic cauruļu kopējais skaits. Pastāvīgai dalījuma regulēšanai ir vajadzīgs nulles diferenciālais spiediens starp DC un TT izeju, ko mēra ar diferenciālā spiediena devēju DPT. Marķiergāzes (CO_2 vai NO_x) koncentrācijas mēra neapstrādātajās izplūdes gāzēs, atšķaidītajās izplūdes gāzēs un atšķaidīšanas gaisā ar izplūdes gāzu analizatoriem EGA. Tie ir vajadzīgi izplūdes sadalījuma pārbaudei, un tos var izmantot iesmidzināmā gaisa caurplūduma regulēšanai, lai precīzi noregulētu sadalījumu. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc marķiergāzes koncentrācijām.

18. attēls

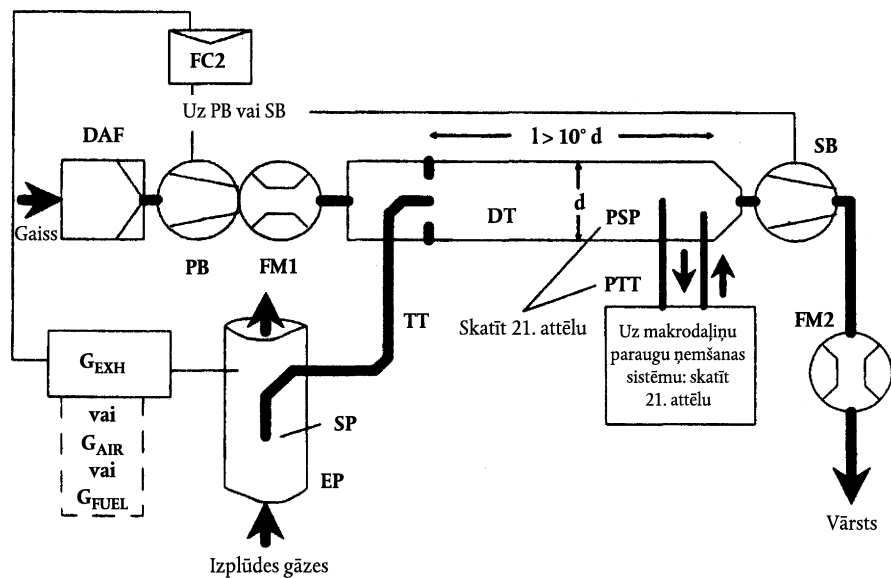
Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar plūsmas kontroli un pilnu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT. Kopējo plūsmu pa kanālu regulē ar plūsmas regulatoru FC3 un makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas sūkni P (skatīt 18. attēlu). Atšķaidīšanas gaisa plūsmu regulē ar plūsmas regulatoru FC2, kuram par vēlamā izplūdes sadalījuma komandsignāliem var lietot G_{EXHW} , G_{AIRW} vai G_{FUEL} . Parauga ievade atšķaidīšanas kanālā DT ir kopējās plūsmas un atšķaidīšanas gaisa plūsmas starpība. Atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu mēra ar caurplūduma mērīšanas ierīci FM1, kopējo caurplūdumu ar makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas caurplūduma mērīšanas ierīci FM3 (skatīt 21. attēlu). Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc šiem diviem caurplūdumiem.

19. attēls

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma ar plūsmas kontroli un daļiņu paraugu ņemšanu



Neapstrādātas izplūdes gāzes pārvada no izplūdes caurules EP uz atšķaidīšanas kanālu DT pa paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli TT. Izplūdes sadalījumu un ielūdi atšķaidīšanas kanālā DT regulē ar plūsmas regulatoru FC2, kas saskaņo spiedventilatora PB un velkmes ventilatora SB plūsmas (vai ātrumus). Tas ir iespējams tāpēc, ka paraugu, kas ir ņemts ar makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu, novada atpakaļ atšķaidīšanas kanālā. Par FC2 komandsignāliem var izmantot G_{EXHW} , G_{AIRW} vai G_{FUEL} . Atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu mēra ar caurplūduma mērīšanas ierīci FM1, kopējo plūsmu ar plūsmas mērīšanas ierīci FM2. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina pēc šiem diviem caurplūdumiem.

2.2.1. Komponenti 11. līdz 19. attēlā

EP izplūdes caurule

Izplūdes cauruli var izolēt. Lai samazinātu izplūdes caurules siltuma inerci, ieteicamā biezuma attiecība pret diametru ir 0,015 vai mazāka. Lokanu daļu lietošanu ierobežo ar garuma attiecību pret diametru, kas ir 12 vai mazāka. Liekumus samazina līdz minimumam, lai samazinātu nosēdumu veidošanos inerces dēļ. Ja sistēmā ir izmēģinājumu stenda trokšņa slāpētājs, trokšņa slāpētāju arī var izolēt.

Izokinētiskā sistēmā izplūdes caurulei jābūt bez likumiem, liekumiem un straujām diametra maiņām vismaz 6 caurules diametrus augšpus un 3 caurules diametrus lejpus zondes gala. Gāzes ātrumam parauga ņemšanas zonā jābūt lielākam par 10 m/s, izņemot brīvgaiss režīmu. Izplūdes gāzu spiediena svārstības nedrīkst pārsniegt vidēji ± 500 Pa. Nevienas spiediena svārstības samazināšanas pasākums, kas pārsniedz šasijas veida izplūdes sistēmas izmantošanu (tai skaitā trokšņa slāpētājs un pēcapstrādes ierīces), nedrīkst mainīt motora darbību un izraisīt makrodaļiņu nosēšanos.

Sistēmās bez izokinētiskās zondes ir ieteicama taisna caurule sešu caurules diametru garumā augšpus un triju caurules diametru garumā lejpus zondes gala.

SP makrodaļiņu paraugu ņemšanas zonde (10., 14., 15., 16., 18., 19. attēls)

Iekšējam diametram jābūt vismaz 4 mm. Izplūdes caurules un zondes diametra attiecībai jābūt vismaz 4. Zondei jābūt vaļējai caurulei, kas vērsta pret plūsmu pa izplūdes caurules centra līniju, vai zondei ar daudzām atverēm, kā aprakstīts pie SP1 1.2.1. iedaļā 5. attēlā.

ISP izokinētiskā paraugu ņemšanas zonde (11., 12. attēls)

Izokinētiskā parauga ņemšanas zonde jāuzstāda pretī plūsmai pa izplūdes caurules centra līniju, lai izpildītu EP iedaļā minētos plūsmas nosacījumus, un zonde ir jākonstruē tā, lai iegūtu neapstrādātās izplūdes gāzu proporcionālu paraugu. Minimālais iekšējais diametrs ir 12 mm.

Izokinētiskai izplūdes sadalīšanai, uzturot nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP, ir vajadzīga regulēšanas sistēma. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP un ISP ir vienādi un masas plūsma pa ISP ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. ISP jāsavieno ar diferenciālā spiediena devēju DPT. Nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP nodrošina ar plūsmas regulatoru FC1.

FD1, FD2 plūsmas dalītājs (16. attēls)

Attiecīgi izplūdes caurulē EP un pārvades caurulē TT uzstāda Venturi cauruļu vai diafragmu komplektu, lai nodrošinātu neapstrādātās izplūdes gāzu proporcionālu paraugu. Proporcionālai sadalīšanai, regulējot spiedienus EP un DT, ir vajadzīga regulēšanas sistēma, kas sastāv no diviem spiediena regulēšanas vārstiem PCV1 un PCV2.

FD3 plūsmas dalītājs (17. attēls)

Izplūdes caurulē EP uzstāda cauruļu komplektu (vairāku cauruļu mezglu), lai iegūtu neapstrādātu izplūdes gāzu proporcionālu paraugu. Pa vienu no caurulēm izplūdes gāzes ievada atšķaidīšanas kanālā DT, bet pa pārējām caurulēm izplūdes gāzes izvada uz slāpēšanas kameru DC. Tām jābūt vienāda izmēra (vienāda diametra, garuma, liekuma rādiusa) caurulēm, lai izplūdes sadalījums būtu atkarīgs no kopējā cauruļu skaita. Proporcionālai sadalīšanai, uzturot nulles diferenciālo spiedienu starp vairāku cauruļu mezgla izeju slāpēšanas kamerā DC un TT izeju, ir vajadzīga regulēšanas sistēma. Ar šiem nosacījumiem izplūdes gāzu ātrumi EP

un FD3 ir proporcionāli, un plūsma pa TT ir izplūdes gāzu plūsmas nemainīga daļa. Abi punkti ir jāpievieno diferenciālā spiediena devējam DPT. Nulles diferenciālo spiedienu regulē ar plūsmas regulatoru FC1.

Izplūdes gāzu analizators EGA (13., 14., 15., 16., 17. attēls)

Var izmantot CO₂ vai NO_x (ar oglekļa bilances metodi tikai CO₂) analizatorus. Analizatorus kalibrē tāpat kā analizatorus gāzveida emisijas mērīšanai. Lai noteiktu koncentrācijas starpības, var lietot vienu analizatoru vai vairākus analizatorus. Mērīšanas sistēmu precizitātei jābūt tādai, lai G_{EDFW, i} precizitāte ir ± 4 % robežās.

TT pārvades caurule (11. līdz 19. attēlam)

Pārvades caurulei jābūt:

- iespējami īsai un ne garākai par 5 m,
- ar tādu diametru, kas ir vienāds ar zondes diametru vai lielāks, bet nepārsniedz 25 mm,
- ar izeju pa atšķaidīšanas kanāla centra līniju virzienā lejup pa plūsmu.

Ja caurule ir 1 metru gara vai īsāka, tad tā jāizolē ar materiālu, kura maksimālā siltumvadītspēja ir 0,05 W/m*K, un izolācijas radiālajam biezumam jāatbilst zondes diametram. Ja caurule ir garāka par 1 metru, tā jāizolē un jāsakarsē vismaz līdz sienas 523 K (250 °C) temperatūrai.

DPT diferenciālā spiediena devējs (11., 12., 17. attēls)

Diferenciālā spiediena devēja diapazonam jābūt ± 500 Pa vai mazākam.

FC1 plūsmas regulators (11., 12., 17. attēls)

Izokimētiskās sistēmās (11., 12. attēls) ir vajadzīgs plūsmas regulators, lai uzturētu nulles diferenciālo spiedienu starp EP un ISP. Regulēt var:

- a) regulējot velkmes ventilatora SB ātrumu vai plūsmu un katrā režīmā uzturot spiedventilatora PB ātrumu nemainīgu (11. attēls) vai
- b) pieskaņojot velkmes ventilatoru SB atšķaidītās izplūdes gāzu nemainīgai masas plūsmai un regulējot spiedventilatora PB plūsmu un tātad izplūdes parauga plūsmu pārvades caurules TT gala zonā (12. attēls).

Regulējama spiediena sistēmas gadījumā paliekošā kļūda regulēšanas kontūrā nedrīkst pārsniegt ± 3 Pa. Spiediena svārstības atšķaidīšanas kanālā nedrīkst pārsniegt vidēji ± 250 Pa.

Vairāku cauruļu sistēmā (17. attēls) ir vajadzīgs plūsmas regulators izplūdes proporcionālai sadalīšanai, lai uzturētu nulles diferenciālo spiedienu starp vairāku cauruļu mezgla izeju un TT izeju. Regulēšanu veic, regulējot atšķaidīšanas kanālā iesmidzināmā gaisa caurplūdumu pie TT izejas.

PCV1, PCV2 spiediena regulēšanas vārsti (16. attēls)

Sapārotu Venturi cauruļu/sapārotu diafragmu sistēmai ir vajadzīgi divi spiediena regulēšanas vārsti proporcionālai plūsmas sadalīšanai, regulējot EP pretspiedienu un spiedienu atšķaidīšanas kanālā DT. Vārstus novieto EP leļpus SP un starp PB un DT.

DC slāpēšanas kamera (17. attēls)

Slāpēšanas kameru uzstāda pie vairāku cauruļu mezgla izejas, lai līdz minimumam samazinātu spiediena svārstības izplūdes caurulē EP.

VN Venturi caurule (15. attēls)

Venturi cauruli uzstāda atšķaidīšanas kanālā DT, lai radītu negatīvu spiedienu pārvades caurules TT izejas zonā. Gāzes caurplūdumu pa TT nosaka momenta apmaiņa Venturi caurules zonā, un šis caurplūdums lielākoties ir proporcionāls spiedventilatora PB caurplūdamam, kas rada nemainīgu atšķaidījuma pakāpi. Tā kā

momenta apmaiņu ietekmē temperatūra pie TT izejas un spiedienustarpība starp EP un DT, tad mazai slodzei atbilst nedaudz mazāka faktiskā atšķaidījuma pakāpe nekā lielai slodzei.

FC2 plūsmas regulators (13., 14., 18., 19. attēls, pēc izvēles)

Plūsmas regulatoru var izmantot, lai regulētu spiedventilatora PB un/vai velkmes ventilatora SB plūsmu. To var pievienot izplūdes, ieplūdes gaisa vai degvielas plūsmas signāliem un/vai CO₂ vai NO_x diferenciālsignāliem. Izmantojot saspiesta gaisa padevi (18. attēls), FC2 tieši regulē gaisa plūsmu.

FM1 plūsmas mērīšanas ierīce (11., 12., 18., 19. attēls)

Gāzes mērītājs vai cits plūsmas mērierīce atšķaidīšanas gaisa plūsmas mērīšanai. FM1 nav obligāts, ja spiedventilators PB ir kalibrēts plūsmas mērīšanai.

FM2 plūsmas mērīšanas ierīce (19. attēls)

Gāzes mērītājs vai cits plūsmas mērierīce atšķaidītas izplūdes gāzu plūsmas mērīšanai. FM2 nav obligāts, ja velkmes ventilators SB ir kalibrēts plūsmas mērīšanai.

PB spiedventilators (11., 12., 13., 14., 15., 16., 19. attēls)

Lai regulētu atšķaidīšanas gaisa caurplūdumu, PB var pievienot plūsmas regulatoram FC1 vai FC2. PB nav vajadzīgs, ja lieto droseļvārstu. Ar PB var mērīt atšķaidīšanas gaisa plūsmu, ja tas ir kalibrēts.

SB velkmes ventilators (11., 12., 13., 16., 17., 19. attēls)

Tikai dalītas paraugu ņemšanas sistēmām. Ar SB var mērīt atšķaidītas izplūdes gāzu plūsmu, ja tas ir kalibrēts.

DAF atšķaidīšanas gaisa filtrs (11. līdz 19. attēlam)

Lai atbrīvotos no fona oglekļa dioksīdiem, ir ieteicams atšķaidīšanas gaisu filtrēt un attīrīt ar kokogles skruberi. Pēc motora izgatavotāja lūguma atšķaidīšanas gaisa paraugus ņem saskaņā ar labu inženierijas praksi, lai noteiktu fona makrodaļiņu koncentrāciju, ko pēc tam var atskaitīt no atšķaidītajās izplūdes gāzēs izmērītajām vērtībām.

DT atšķaidīšanas kanāls (11. līdz 19. attēlam)

Atšķaidīšanas kanālam jābūt:

- jābūt pietiekami garam, lai radītu izplūdes un atšķaidīšanas gaisa pilnīgu sajaukšanos turbulentas plūsmas apstākļos;
- jābūt izgatavotam no nerūsējoša tērauda, kura:
 - biezuma attiecība pret diametru ir 0,025 vai mazāka, ja atšķaidīšanas kanālu iekšējais diametrs pārsniedz 75 mm;
 - nominālais biezums nav mazāks par 1,5 mm, ja atšķaidīšanas kanālu iekšējais diametrs ir 75 mm vai mazāks;
- jābūt vismaz ar 75 mm diametru, ja izmanto dalīto paraugu ņemšanu;
- ieteicams būt vismaz ar 25 mm diametru, ja izmanto pilno paraugu ņemšanu;
- karsējams ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes ievadīšanas atšķaidīšanas kanālā;
- izolējams.

Motora izplūdi rūpīgi sajauc ar atšķaidīšanas gaisu. Dalītas paraugu ņemšanas sistēmām sajaukšanas kvalitāti pārbauda pēc izmantošanas sākuma ar kanāla CO₂ profilu, motoram darbojoties (vismaz četros mērījumu punktos vienādos atstatumos). Vajadzības gadījumā var izmantot sajaukšanas diafragmu.

Piezīme: Ja apkārtējā temperatūra atšķaidīšanas kanāla (DT) tuvumā ir zemāka par 293 K (20 °C), tad jāveic piesardzības pasākumi, lai izvairītos no makrodaļiņu zudumiem uz atšķaidīšanas kanāla vēsajām sienām. Tāpēc ir ieteicams sakarsēt un/vai izolēt kanālu iepriekš norādītajās robežās.

Ja motora slodze ir liela, tad kanālu var dzesēt ar tādiem neagresīviem līdzekļiem kā cirkulācijas ventilatoru, ja dzesētārvides temperatūra nav zemāka par 293 K (20 °C).

HE siltummainis (16., 17. attēls)

Siltummainim jābūt ar pietiekamu ietilpību, lai temperatūru pie velkmes ventilatora SB ieplūdes atveres uzturētu ± 11 K robežās no testā novērojamās vidējās darba temperatūras.

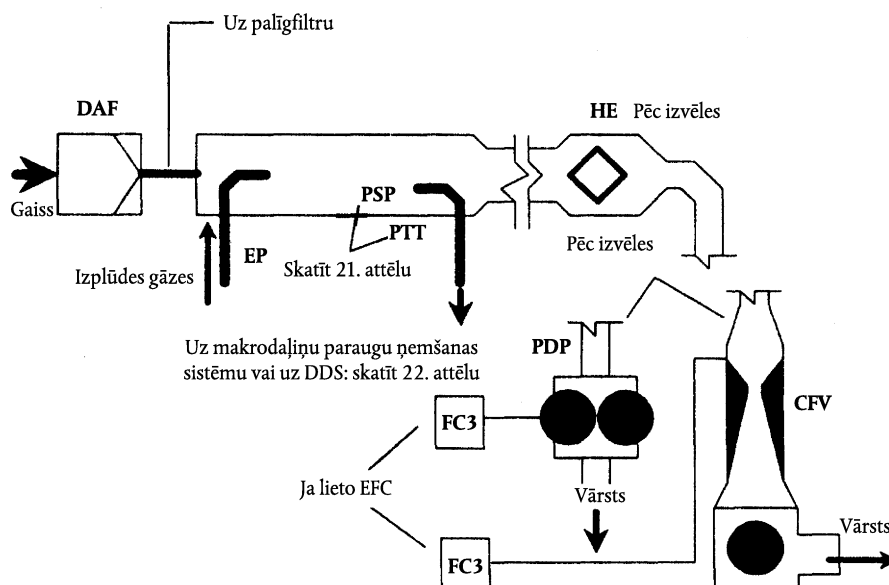
2.3. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Še aprakstīta atšķaidīšanas sistēma, kas redzama 20. attēlā un kas pamatojas uz kopējo izplūdes atšķaidīšanu, izmantojot CVS (nemainīga tilpuma paraugu ņemšanas) metodi. Izplūdes un atšķaidīšanas gaisa kopējais tilpums jāizmēra. Var izmantot PDP vai CFV sistēmu.

Lai turpmāk savāktu makrodaļiņas, atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu laiž uz makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu (2.4. iedaļa, 21. un 22. attēls). Ja to dara tieši, tad to sauc par vienkāršo atšķaidīšanu. Ja paraugu vēlreiz atšķaida otrējās atšķaidīšanas kanālā, tad to sauc par divkāršo atšķaidīšanu. Tā noder, ja ar vienkāršo atšķaidīšanu nevar izpildīt prasību par filtra virsmas temperatūru. Lai gan daļēji tā ir atšķaidīšanas sistēma, divkāršās atšķaidīšanas sistēma ir aprakstīta 2.4. iedaļā, 22. attēlā kā makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēma, jo daudzas tās daļas ir kopīgas ar tipisku makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu.

20. attēls

Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma



Visu neatšķaidīto izplūdes gāzu daudzumu atšķaidīšanas kanālā DT sajauc ar atšķaidīšanas gaisu. Atšķaidītās izplūdes gāzu caurplūdumu mēra ar pozitīvā darba tilpuma sūkni PDP vai ar kritiskās plūsmas Venturi cauruli CFV. Proporcionālu makrodaļiņu paraugu var ņemt plūsmu noteikt ar siltummaini HE vai elektronisko plūsmas kompensāciju EFC. Tā kā makrodaļiņu masas noteikšana pamatojas uz kopējo atšķaidītās izplūdes gāzu plūsmu, atšķaidījuma pakāpe nav jāaprēķina.

2.3.1. Komponenti 20. attēlā

EP izplūdes caurule

Izplūdes caurules garums no motora izplūdes kolektora izejas, turbokompresora izplūdes atveres vai pēcspārdes ierīces līdz atšķaidīšanas kanālam nedrīkst pārsniegt 10 m. Ja izplūdes caurules garums leņķus motora izplūdes kolektora, turbokompresora izplūdes atveres vai pēcspārdes ierīces pārsniedz 4 m, tad visa caurule, kas pārsniedz 4 m, jāizolē, izņemot iekšvada dūmmēru, ja to lieto. Izolācijas radiālajam biezumam jābūt vismaz 25 mm. Izolācijas materiāla siltumvadītspējas vērtība nedrīkst pārsniegt 0,1 W/mK 673 K temperatūrā. Lai samazinātu izplūdes caurules siltuma inerci, ieteicamā biezuma attiecība pret diametru ir 0,015 vai mazāka. Lokanu daļu lietošanu ierobežo ar garuma attiecību pret diametru, kas ir 12 vai mazāka.

PDP pozitīvā darba tilpuma sūknis

PDP mēra kopējo atšķaidīto izplūdes plūsmu no sūkņa apgriezīgu skaita un sūkņa darba tilpuma. Izplūdes sistēmas pretspiedienu nedrīkst mākslīgi pazemināt ar PDP vai atšķaidīšanas gaisa ieplūdes sistēmu. Statiskajam izplūdes pretspiedienam, ko mēra, PDP sistēmai darbojoties, jāpaliek $\pm 1,5$ kPa robežās no statiskā spiediena, kuru mēra atbilstīgi identiem motora apgriezieniem un slodzei bez savienojuma ar PDP. Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms PDP jābūt ± 6 K robežās no testā novērotās vidējās darba temperatūras, neizmantojot plūsmas kompensāciju. Plūsmas kompensāciju var izmantot tikai tad, ja temperatūra pie PDP ieplūdes atveres nepārsniedz 323 K (50 °C).

CFV kritiskās plūsmas Venturi

CFV mēra kopējo atšķaidīto izplūdes plūsmu, uzturot plūsmu robežstāvoklī (kritiskā plūsma). Statiskajam izplūdes pretspiedienam, ko mēra, CFV sistēmai darbojoties, jāpaliek $\pm 1,5$ kPa robežās no statiskā spiediena, kuru mēra atbilstīgi identiem motora apgriezieniem un slodzei bez savienojuma ar PDP. Gāzu maisījuma temperatūrai tieši pirms CFV jābūt ± 11 K robežās no testā novērotās vidējās darba temperatūras, neizmantojot plūsmas kompensāciju.

HE siltummainis (pēc izvēles, ja izmanto EFC)

Siltummaiņa ietilpībai jābūt pietiekamai, lai uzturētu temperatūru šeit noteiktajās robežās.

EFC elektroniskā plūsmas kompensācija (pēc izvēles, ja lieto HE)

Ja temperatūru pie PDP vai CFV ieplūdes atveres neuztur iepriekš noteiktajās robežās, tad ir vajadzīga plūsmas kompensācijas sistēma, lai nepārtraukti mērītu caurplūdumu un regulētu proporcionālo paraugu ņemšanu makrodaļiņu sistēmā. Šajā nolūkā nepārtraukti mērītā caurplūduma signālus izmanto, lai attiecīgi koriģētu parauga caurplūdumu makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas makrodaļiņu filtros (skatīt 2.4. iedaļu, 21., 22. attēlu).

DT atšķaidīšanas kanāls

Atšķaidīšanas kanālam jābūt:

- ir ar pietiekami mazu diametru, lai radītu turbulentu plūsmu (Reinoldsa skaitlis lielāks par 4 000), un pietiekami garš, lai notiktu pilnīga izplūdes gāzu un gaisa sajaukšanās. Vajadzības gadījumā var izmantot sajaukšanas diafragmu;
- vismaz ar 460 mm diametru un vienkāršās atšķaidīšanas sistēmu;
- vismaz ar 210 mm diametru un divkāršās atšķaidīšanas sistēmu;
- izolējams.

Motora izplūdes gāzi virza leņķus uz punktu, kur tās ievada atšķaidīšanas kanālā un labi sajauc.

Izmantojot vienkāršo atšķaidīšanu, paraugu no atšķaidīšanas kanāla pārvada uz makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmu (2.4. iedaļa, 21. attēls). PDP vai CFV caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai atšķaidītās izplūdes gāzes tieši pirms pirmējā makrodaļiņu filtra uzturētu 325 K (52 °C) vai zemākā temperatūrā.

Izmantojot divkārtšo atšķaidīšanu, paraugu no atšķaidīšanas kanāla pārvada uz otrējās atšķaidīšanas kanālu, kur to vēlreiz atšķaida, un pēc tam laiž cauri paraugu ņemšanas filtriem (2.4. iedaļa, 22. attēls). PDP vai CFV caurlaidībai jābūt pietiekamai, lai atšķaidīšanas kanālā, paraugu ņemšanas zonā, uzturētu tādu atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas temperatūru, kas ir 464 K (191 °C) vai mazāka. Otrējās atšķaidīšanas sistēmai jānodrošina pietiekams otrējās atšķaidīšanas gaisa daudzums, lai uzturētu tādu divkārt atšķaidīto izplūdes plūsmas temperatūru, kas tieši pirms galvenā makrodaļiņu filtra ir 325 K (52 °C) vai mazāka.

DAF atšķaidīšanas gaisa filtrs

Lai atbrīvotos no fona oglekļa dioksīdiem, ir ieteicams atšķaidīšanas gaisu filtrēt un attīrīt ar kokogles skruberi. Pēc motora izgatavotāja lūguma atšķaidīšanas gaisa paraugus ņem saskaņā ar labu inženierijas praksi, lai noteiktu fona makrodaļiņu koncentrāciju, ko pēc tam var atskaitīt no atšķaidītajās izplūdes gāzēs izmērītajām vērtībām.

PSP makrodaļiņu paraugu ņemšanas zonde

Zonde ir PTT priekšējā daļa, un:

- to uzstāda pret plūsmu vietā, kur atšķaidīšanas gaiss ir labi sajaukts ar izplūdes gāzēm, t.i., uz atšķaidīšanas kanāla (DT) centra līnijas aptuveni 10 kanāla diametru atstatumā plūsmas virzienā lejpus vietas, kur izplūdes gāzes ieplūst atšķaidīšanas kanālā;
- tai jābūt vismaz ar 12 mm iekšējo diametru;
- karsējams ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes gāzu ievadīšanas atšķaidīšanas kanālā;
- izolējams.

2.4. Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēma

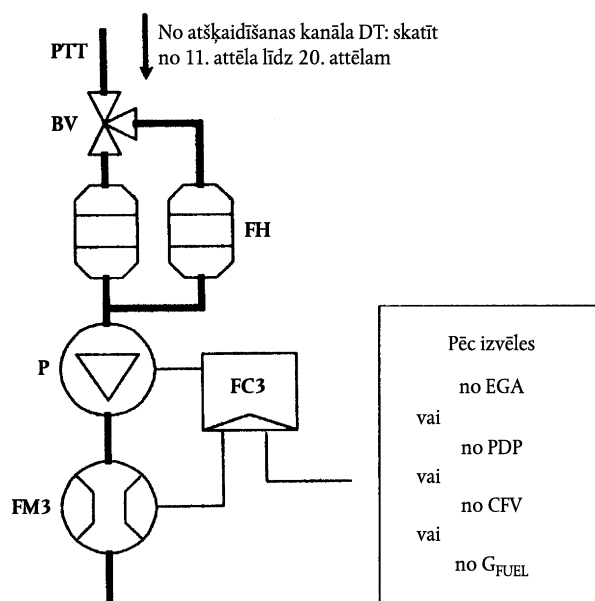
Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēma ir vajadzīga, lai makrodaļiņas savāktu uz makrodaļiņu filtra. *Pilnai paraugu ņemšanai ar daļēju plūsmas atšķaidīšanu*, visu atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu laižot caur filtriem, atšķaidīšanas (2.2. iedaļa, 14., 18. attēls) un paraugu ņemšanas sistēma parasti ir apvienots mezgls. *Dalītai paraugu ņemšanai ar daļējās plūsmas atšķaidīšanu vai pilnās plūsmas atšķaidīšanu*, laižot caur filtriem tikai daļu atšķaidīto izplūdes gāzu, atšķaidīšanas sistēma (2.2. iedaļa, 11., 12., 13., 15., 16., 17., 19. attēls; 2.3. iedaļa, 20. attēls) un paraugu ņemšanas sistēma parasti ir atsevišķi mezgli.

Šajā direktīvā pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas divkārtšo atšķaidīšanas sistēmu DDS (22. attēls) uzskata par 21. attēlā parādītās parastās makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas īpašu paveidu. Divkārtšā atšķaidīšanas sistēma ietver visas makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas svarīgās sastāvdaļas, tādas kā filtru turētāji un paraugu ņemšanas sūkņi, un papildus dažādi atšķaidīšanas elementi, tādi kā atšķaidīšanas gaisa piegāde un otrās pakāpes atšķaidīšanas kanāls.

Lai izvairītos no regulēšanas kontūru ietekmes, ir ieteicams paraugu ņemšanas sūkni darbināt visā testa laikā. Izmantojot viena filtra metodi, parauga laišanai caur parauga ņemšanas filtriem vēlamo laiku izmanto apvada sistēmu. Līdz minimumam jāsamazina pārslēgšanas procedūras ietekme uz regulēšanas kontūriem.

21. attēls

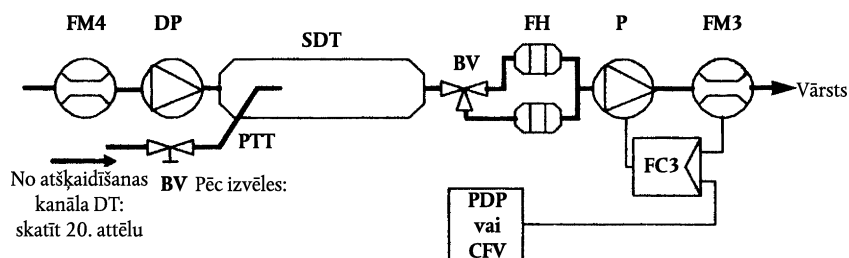
Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sistēma



Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu ņem no parciālās plūsmas atšķaidīšanas kanāla DT vai no pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas caur makrodaļiņu parauga ņemšanas zondi PSP un makrodaļiņu pārvades cauruli PTT, izmantojot parauga ņemšanas sūkni P. Paraugu laiž caur filtru turētājiem FH, kuros ir makrodaļiņu paraugu ņemšanas filtri. Parauga caurplūdumu regulē ar plūsmas regulatoru FC3. Ja izmanto elektronisko plūsmas kompensāciju EFC (skatīt 20. attēlu), tad par FC3 komandsignālu izmanto atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu.

22. attēls

Divkārsās atšķaidīšanas sistēma (tikai pilnas plūsmas sistēmā)



Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu no pilnās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas atšķaidīšanas kanāla DT pa makrodaļiņu parauga ņemšanas zondi PSP un makrodaļiņu pārvades cauruli PTT novada uz otrējās atšķaidīšanas kanālu, kur to vēlreiz atšķaida. Paraugu pēc tam laiž caur filtra turētāju FH, kurā ir makrodaļiņu paraugu ņemšanas filtri. Atšķaidīšanas gaisa caurplūdums parasti ir nemainīgs, bet parauga caurplūdumu regulē ar plūsmas regulatoru FC3. Ja izmanto elektronisko plūsmas kompensāciju EFC (skatīt 20. attēlu), par FC3 komandsignālu izmanto kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu.

2.4.1. Komponenti 21. un 22. attēlā

PTT makrodaļiņu pārvades caurule (21., 22. attēls)

Makrodaļiņu pārvades caurule nedrīkst būt garāka par 1 020mm, un tās garums jāsamazina līdz minimumam, ja tas ir iespējams. Attiecīgos gadījumos (tas ir, daļējas plūsmas atšķaidīšanas dalītas paraugu ņemšanas sistēmās un pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās) ieskaita paraugu ņemšanas zondi (attiecīgi skatīt SP, ISP, PSP 2.2. un 2.3. iedaļu) garumu.

Šie izmēri ir spēkā:

- daļējas plūsmas atšķaidīšanas dalītas paraugu ņemšanas un pilnas plūsmas vienkāršas atšķaidīšanas sistēmās no zondes (attiecīgi SP, ISP, PSP) gala līdz filtra turētājam;
- daļējas plūsmas atšķaidīšanas pilnas parauga ņemšanas sistēmās no atšķaidīšanas kanāla gala līdz filtra turētājam;
- pilnas plūsmas divkāršas atšķaidīšanas sistēmās no zondes (PSP) gala līdz otrējās atšķaidīšanas kanālam.

Pārvades caurule:

- var būt karsējama ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes gāzu ievadišanas atšķaidīšanas kanālā;
- izolējams.

SDT otrējās atšķaidīšanas kanāls (22. attēls)

Otrējās atšķaidīšanas kanālam jābūt vismaz ar 75 mm diametru un pietiekami garam, lai nodrošinātu to, ka divkārt atšķaidītais paraugs tajā atrodas vismaz 0,25 sekundes. Pirmējā filtra turētājs FH jānovieto 300 mm robežās no SDT izejas.

Otrējās atšķaidīšanas kanāls var būt:

- karsējams ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes gāzu ievadišanas atšķaidīšanas kanālā;
- izolējams.

FH filtra turētājs (21., 22. attēls)

Pirmējais filtrs un palīgfiltrs var būt vienā korpusā vai katrs savā korpusā. Jānodrošina atbilstība III pielikuma 4. papildinājuma 4.1.3. iedaļas prasībām.

Filtra turētājs var būt:

- karsējams ne vairāk kā līdz 325 K (52 °C) sienas temperatūrai, karsējot tieši vai ar atšķaidīšanas gaisa iepriekšēju karsēšanu, ar nosacījumu, ka gaisa temperatūra nepārsniedz 325 K (52 °C) pirms izplūdes gāzu ievadišanas atšķaidīšanas kanālā;
- izolējams.

P paraugu ņemšanas sūknis (21., 22. attēls)

Makrodaļiņu paraugu ņemšanas sūkni novieto pietiekami tālu no kanāla, lai ievērotās gāzes temperatūru uzturētu nemainīgu (± 3 K), ja neizmanto plūsmas korekciju ar FC3.

DP atšķaidīšanas gaisa sūknis (22. attēls)

Atšķaidīšanas gaisa sūkni novieto tā, lai padotā otrējās atšķaidīšanas gaisa temperatūra ir $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$), ja atšķaidīšanas gaisu iepriekš nekarsē.

FC3 plūsmas regulators (21., 22. attēls)

Plūsmas regulatoru lieto, lai kompensētu makrodaļiņu parauga caurplūduma temperatūras un pretspiediena svārstības, kas rodas parauga ceļā, ja citi līdzekļi nav pieejami. Plūsmas regulators ir vajadzīgs, ja izmanto elektronisko plūsmas kompensāciju EFC (skatīt 20. attēlu).

FM3 plūsmas mērīšanas ierīce (21., 22. attēls)

Gāzes skaitītāju vai plūsmas mērierīci makrodaļiņu parauga plūsmai novieto pietiekami tālu no paraugu ņemšanas sūkņa P, lai iekšējās gāzes temperatūra paliek nemainīga (± 3 K), ja plūsmu nekoriģē ar FC3.

FM4 plūsmas mērīšanas ierīce (22. attēls)

Gāzes skaitītāju vai plūsmas mērierīci atšķaidīšanas gaisa plūsmai novieto tā, lai iekšējās gāzes temperatūra paliek $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$) robežās.

BV lodvārsts (pēc izvēles)

Lodvārsta iekšējais diametrs nedrīkst būt mazāks par makrodaļiņu pārvades caurules PTT iekšējo diametru, un pārslēgšanas laikam jābūt īsākam par 0,5 sekundēm.

Piezīme: Ja apkārtējā temperatūra PSP, PTT, SDT un FH tuvumā ir zemāka par 293 K (20 °C), jāveic piesardzības pasākumi, lai novērstu makrodaļiņu zudumus uz šo daļu vēsās sienas. Tāpēc ir ieteicams karsēt un/vai izolēt šīs daļas attiecīgajos aprakstos norādītajās robežās. Ieteicams arī nepieļaut to, ka filtra virsmas temperatūra parauga ņemšanas laikā nav zemāka par 293 K (20 °C).

Lielas motora slodzes laikā iepriekšminētās daļas var dzesēt ar tādiem neagresīviem līdzekļiem kā cirkulācijas ventilatoru, dzesētājvides temperatūra nav zemāka par 293 K (20 °C).

3. DŪMU NOTEIKŠANA**3.1. Ievads**

Sīki izstrādāti ieteicamo dūmmēru sistēmu apraksti ir 3.2. un 3.3. iedaļā un 23. un 24. attēlā. Tā kā dažādas konfigurācijas var dot līdzvērtīgus rezultātus, precīza atbilstība 23. un 24. attēlam nav vajadzīga. Lai nodrošinātu papildu informāciju un koordinētu komponentu sistēmu funkcijas, var lietot tādas papildu ierīces kā vārstus, solenoīdus, sūkņus un slēdžus. Var atteikties no dažiem komponentiem, kas nav vajadzīgi dažu sistēmu precizitātes uzturēšanai, ja atteikšanās pamatojas uz labu inženierijas apsvērumu.

Mērīšanas princips ir tas, ka gaismu laiž caur noteikta biezuma dūmu slāni, un krītošo gaismu, kas sasniedz uztvērēju, izmanto, lai novērtētu vides gaismas dzēšanas īpašības. Atkarībā no aparāta konstrukcijas dūmus var mērit izplūdes caurulē (ar pilnas plūsmas iekšvada dūmmēru), izplūdes caurules galā (ar pilnas plūsmas vada gala dūmmēru) vai, ņemot paraugu no izplūdes caurules (lietojot daļējas plūsmas dūmmēru). Lai pēc dūmainības signāla noteiktu gaismas absorbcijas koeficientu, ierīces optiskā ceļa garumu norāda ierīces izgatavotājs.

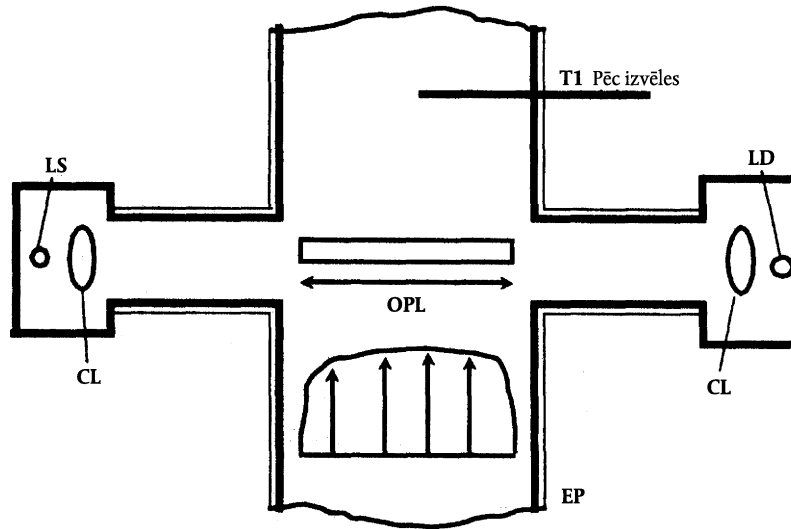
3.2. Pilnas plūsmas dūmmērs

Var lietot divu vispārīgu veidu pilnas plūsmas dūmmērus (23. attēls). Ar iekšvada dūmmēru pilna izplūdes gāzu staba dūmainību mēra izplūdes caurules iekšpusē. Šā veida dūmmēru lietderīgā optiskā ceļa garums ir dūmmēra konstrukcijas funkcija.

Ar vada gala dūmmēru pilna izplūdes gāzu staba dūmainību mēra pie izplūdes caurules izejas. Šā veida dūmmēra lietderīgā optiskā ceļa garums ir funkcija, kas izsaka izplūdes caurules konstrukciju un attālumu no izplūdes caurules gala līdz dūmmēram.

23. attēls

Pilnas plūsmas dūmmešs



3.2.1. Komponenti 23. attēlā

EP izplūdes caurule

Ja lieto iekšvada dūmmešu, tad izplūdes caurules diametram jābūt vienādam 3 izplūdes caurules diametru garumā augšpus vai lejpus mērīšanas zonas. Ja mērīšanas zonas diametrs ir lielāks par izplūdes caurules diametru, tad ieteicama caurule ar pakāpenisku pāreju pirms mērīšanas zonas.

Ja lieto vada gala dūmmešu tad izplūdes caurules pēdējo 0,6 m šķērsgrizumam jābūt apaļam un brīvam no līkumiem un liekumiem. Izplūdes caurules galam jābūt taisnam. Dūmmešu uzstāda pret staba centru 25 ± 5 mm no izplūdes caurules gala.

OPL optiskā ceļa garums

Dūmu aptumšotā optiskā ceļa garumu no dūmmeša gaismas avota līdz uztvērējam pēc vajadzības koriģē atbilstīgi nevienmērīgumam, ko rada blīvuma novirzes un blakusefekts. Optiskā ceļa garumu norāda ierīces izgatavotājs, ņemot vērā visus pasākumus pret apkvēpšanu (piemēram, gaisa izpūšanu/tīrīšanu). Ja optiskā ceļa garums nav zināms, tad tas jānoteic saskaņā ar ISO IDS 1161411.6.5. iedaļu. Lai optiskā ceļa garumu noteiktu pareizi, izplūdes gāzu ātrumam jābūt vismaz 20 m/s.

LS gaismas avots

Gaismas avots ir kvēlspuldze ar krāsu temperatūru no 2 800 līdz 3 250K vai zaļas gaismas diode (LED) ar spektra maksimumu no 550 līdz 570 nm. Gaismas avots no apkvēpšanas jāaizsargā ar tādiem līdzekļiem, kas neietekmē optiskā ceļa garumu, pārsniedzot izgatavotāja specifikācijas.

LD gaismas detektors

Detektors ir fotoelements vai fotodiode (ar filtru, ja vajadzīgs). Ja gaismas avots ir kvēlspuldze, tad uztvērēja signāla spektra maksimumam jābūt līdzīgam cilvēka acs fotoperiodiskajai līknei (signāla maksimumam) diapazonā no 550 līdz 570 nm, līdz mazāk nekā 4 % no šā signāla maksimuma zem 430 nm un virs 680 nm. Gaismas detektors no apkvēpšanas jāaizsargā ar tādiem līdzekļiem, kas neietekmē optiskā ceļa garumu, pārsniedzot izgatavotāja specifikācijas.

CL kolimējoša lēca

Izejošā gaisma jākolimē staru kūlī, kura maksimālais diametrs ir 30 mm. Staru kūlī stariem jābūt paralēliem, lai tie nepārsniedzot 3° no optiskās ass.

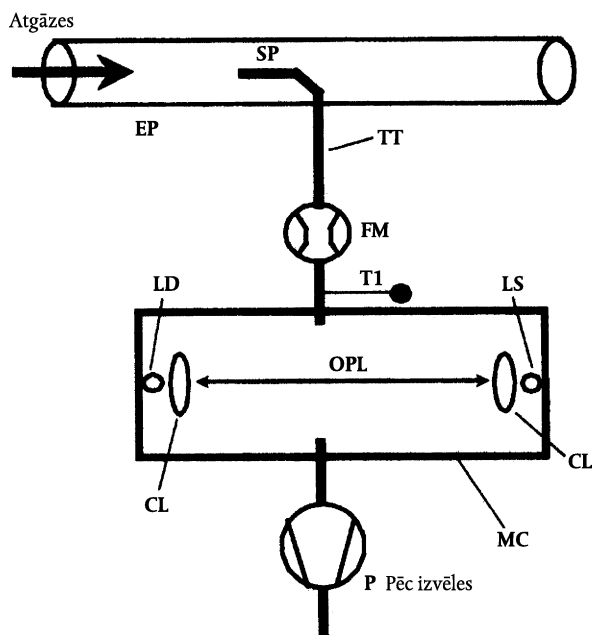
T1 temperatūras devējs (pēc izvēles)

Izplūdes gāzu temperatūru var kontrolēt visu testa laiku.

3.3. Daļējas plūsmas dūmmērs

Ar daļējas plūsmas dūmmēru (24. attēls) no izplūdes caurules ņem reprezentatīvu izplūdes gāzu paraugu un pārvades cauruli laiž uz mērīšanas kameru. Šā veida dūmmēru lietderīgā optiskā ceļa garums ir dūmmēra konstrukcijas funkcija. Nākamajā iedaļā minētie reakcijas laiki attiecas uz dūmmēra minimālo caurplūdumu, ko norādījis ierīces izgatavotājs.

24. attēls

Daļējas plūsmas dūmmērs**3.3.1. Komponenti 24. attēlā****EP izplūdes caurule**

Izplūdes caurulei jābūt taisnai caurulei vismaz 6 caurules diametrus augšpus un 3 caurules diametrus lejpus zondes gala.

SP paraugu ņemšanas zonde

Paraugu ņemšanas zondei jābūt vaļējai caurulei, kas vērsta pret plūsmu pa vai ap izplūdes caurules centra līniju. Līdz izplūdes caurules sienai jābūt vismaz 5 mm atstarpei. Zondes diametram jānodrošina raksturīga parauga paņemšana un pietiekama plūsma caur dūmmēru.

TT pārvades caurule

Pārvades caurulei jābūt:

- pēc iespējas īsai un jānodrošina 373 ± 30 K ($100 \text{ °C} \pm 30 \text{ °C}$) izplūdes gāzu temperatūra pie ieejas mērīšanas kamerā;
- ar tādu sienas temperatūru, kas ir pietiekami augstu virs izplūdes gāzu rasas punkta, lai novērstu kondensēšanos;
- pēc diametra vienāda ar paraugu ņemšanas zondi visā garumā;

- ar tādu reakcijas laiku, kas ir mazāks par 0,05 s III pielikuma 4. papildinājuma 5.2.4. iedaļā noteiktās minimālās plūsmas apstākļos;
- tādai, kas nozīmīgi neietekmē dūmu maksimumu.

FM plūsmas mērīšanas ierīce

Plūsmas mērīšanas ierīce, ar ko noteic pareizo ieplūdi mērīšanas kamerā. Minimālo un maksimālo caurplūdumu norāda ierīces izgatavotājs, un tam jābūt tādām, kas atbilst TT reakcijas laika prasībai un optiskā ceļa garuma specifiskajām. Plūsmas mērīšanas ierīce var būt tuvu pie paraugu ņemšanas sūkņa P, ja tādu lieto.

MC mērīšanas kamera

Mērīšanas kameras iekšējai virsmai jābūt neatstarojošai vai līdzvērtīgai optiskajai videi. Tāda atstarotas gaismas iedarbība uz detektoru, kas rodas no difūzijas efektu iekšējiem atstarojumiem, jāsamazina līdz minimumam.

Gāzes spiediens mērīšanas kamerā nedrīkst atšķirties no atmosfēras spiediena vairāk par 0,75 kPa. Ja konstrukcija ir tāda, ka tas nav iespējams, tad dūmmēra nolasījums jāpārreķina atmosfēras spiedienā.

Mērīšanas kameras sienas temperatūra jānoregulē ± 5 K robežās no 343 K (70 °C) līdz 373 K (100 °C), bet noteikti pietiekami augstu virs izplūdes gāzu rasas punkta, lai novērstu kondensēšanos. Mērīšanas kamera jāaprīko ar attiecīgām ierīcēm temperatūras mērīšanai.

OPL optiskā ceļa garums

Dūmu aptumšotā optiskā ceļa garumu no dūmmēra gaismas avota līdz uztvērējam pēc vajadzības koriģē atbilstīgi nevienmērīgumam, ko rada blīvuma novirzes un blakusefekts. Optiskā ceļa garumu norāda ierīces izgatavotājs, ņemot vērā visus pasākumus pret apkvēpšanu (piemēram, gaisa izpūšanu/tīrīšanu). Ja optiskā ceļa garums nav zināms, tad to noteic saskaņā ar ISO IDS 1161411.6.5. iedaļu.

LS gaismas avots

Gaismas avots ir kvēlspuldze ar krāsu temperatūru no 2 800 līdz 3 250 K vai zaļas gaismas diode (LED) ar spektra maksimumu no 550 līdz 570 nm. Gaismas avots no apkvēpšanas jāaizsargā ar tādiem līdzekļiem, kas neietekmē optiskā ceļa garumu, pārsniedzot izgatavotāja specifiskācijas.

LD gaismas detektors

Detektors ir fotoelements vai fotodiode (ar filtru, ja vajadzīgs). Ja gaismas avots ir kvēlspuldze, tad uztvērēja signāla spektra maksimumam jābūt līdzīgam cilvēka acs fotoperiodiskajai līknei (signāla maksimumam) diapazonā no 550 līdz 570 nm, līdz mazāk nekā 4 % no šā signāla maksimuma zem 430 nm un virs 680 nm. Gaismas detektors no apkvēpšanas jāaizsargā ar tādiem līdzekļiem, kas neietekmē optiskā ceļa garumu, pārsniedzot izgatavotāja specifiskācijas.

CL kolimējoša lēca

Izejošā gaisma jākolimē staru kūlī, kura maksimālais diametrs ir 30 mm. Staru kūlī stariem jābūt paralēliem, pielaidei nepārsniedzot 3° no optiskās ass.

T1 temperatūras devējs

To lieto, lai kontrolētu izplūdes gāzu temperatūru pie ieejas mērīšanas kamerā.

P paraugu ņemšanas sūknis (pēc izvēles)

Paraugu ņemšanas sūkni leņķus mērīšanas kameras var lietot, lai parauga gāzi izvadītu cauri mērīšanas kamerai.

VI PIELIKUMS

EK TIPA APSTIPRINĀJUMA SERTIFIKĀTS

Paziņojums par:

- tipa apstiprinājumu ⁽¹⁾
- tipa apstiprinājuma attiecinājumu uz citu tipu

transportlīdzekļa/atsevišķas tehniskas vienības tipam (motoru tipam/motoru saimei/detaļai) ⁽¹⁾, ņemot vērā Direktīvu 88/77/EEK, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 1999/96/EK.

EK tipa apstiprinājuma Nr.: Attiecinājuma Nr.:

I IEDAĻA

0. **Vispārīgi noteikumi**

- 0.1. Transportlīdzekļa/atsevišķas tehniskas vienības/detaļas marka ⁽¹⁾:
- 0.2. Transportlīdzekļa/atsevišķas tehniskas vienības/detaļas apzīmējums, ko piešķir izgatavotājs ⁽¹⁾:
- 0.3. Tipa kods, ko piešķir izgatavotājs un ar ko marķē transportlīdzekli/atsevišķu tehnisku vienību/detaļu ⁽¹⁾:
- 0.4. Transportlīdzekļa kategorija:
- 0.5. Motora kategorija: dīzeļmotors/ar NG darbināms motors/ar LPG darbināms motors ⁽¹⁾:
- 0.6. Izgatavotāja nosaukums un adrese:
- 0.7. Izgatavotāja pilnvarotā pārstāvja (ja ir) nosaukums un adrese:

II IEDAĻA

1. Īss apraksts (pēc vajadzības): skatīt I pielikumu
2. Par testiem atbildīgais tehniskais departaments:
3. Testa ziņojuma datums:
4. Testa ziņojuma numurs:
5. Pamatojums tipa apstiprinājuma attiecinājumam (pēc vajadzības):
6. Piezīmes (ja ir): skatīt I pielikumu:
7. Vieta:
8. Datums:
9. Paraksts:
10. Pievienots to dokumentu saraksts, kuri tipa apstiprināšanai iesniegti administratīvajā iestādē, kas piešķirusi apstiprinājumu, un to var saņemt pēc pieprasījuma.

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

Papildinājums

EK tipa apstiprinājuma sertifikātam Nr., kas attiecas uz transportlīdzekļa/atsevišķas tehniskas vienības/detaļas tipa apstiprinājumu ⁽¹⁾

1. **Īss apraksts**
 - 1.1. Dati, kas jānorāda attiecībā uz transportlīdzekļu tipu apstiprinājumu, ja transportlīdzekļiem ir uzstādīts motors:
 - 1.1.1. Motora marka (uzņēmuma nosaukums):
 - 1.1.2. Tips un komercapzīmējums (minēt visus variantus):
 - 1.1.3. Izgatavotāja kods, ar ko transportlīdzeklis marķēts:
 - 1.1.4. Transportlīdzekļa kategorija (pēc vajadzības):
 - 1.1.5. Motora kategorija: dīzeļmotors/ar NG darbināms motors/ar LPG darbināms motors ⁽¹⁾:
 - 1.1.6. Izgatavotāja nosaukums un adrese:
 - 1.1.7. Izgatavotāja pilnvarotā pārstāvja (ja ir) nosaukums un adrese:
 - 1.2. Vai 1.1. minētajam motoram ir atsevišķas tehniskas vienības tipa apstiprinājums:
 - 1.2.1. Motora/motoru saimes tipa apstiprinājuma numurs ⁽¹⁾
 - 1.3. Dati, kas jānorāda attiecībā uz motora/motoru saimes tipa apstiprinājumu ⁽¹⁾, ja tipu apstiprina atsevišķas tehniskas vienības statusā (nosacījumi, kuri jāievēro attiecībā uz motora uzstādīšanu transportlīdzeklī):
 - 1.3.1. Maksimālais un/vai minimālais ielūdes retinājums: kPa
 - 1.3.2. Maksimālais atļautais pretspiediens: kPa
 - 1.3.3. Izplūdes sistēmas tilpums: cm³
 - 1.3.4. Jauda, ko absorbē palīgierīces, kuras vajadzīgas motora darbībai:
 - 1.3.4.1. Tukšgaitā: kW; ar maziem apgriezieniem: kW; ar lieliem apgriezieniem: kW
ar A apgriezieniem: kW; ar B apgriezieniem: kW; ar C apgriezieniem: kW;
ar nominālajiem apgriezieniemkW
 - 1.3.5. Lietošanas ierobežojumi (ja ir):
 - 1.4. Motora/standarta motora emisijas koncentrācija ⁽¹⁾:
 - 1.4.1. ESC testā (pēc vajadzības):

CO: g/kWh

THC: g/kWh

NO_x: g/kWh

PT: g/kWh
 - 1.4.2. ELR testā (pēc vajadzības):

Dūmu vērtība:m⁻¹
 - 1.4.3. ETC testā (pēc vajadzības):

CO: g/kWh

THC: g/kWh ⁽¹⁾

NMHC: g/kWh ⁽¹⁾

CH₄: g/kWh ⁽¹⁾

NO_x: g/kWh ⁽¹⁾

PT: g/kWh ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Nevajadzīgo svītrot.

VII PIELIKUMS

APRĒĶINĀŠANAS PROCEDŪRAS PIEMĒRS

1. ESC TESTS

1.1. Gāzveida emisija

Mērījumu dati atsevišķo režīmu rezultātu aprēķināšanai ir parādīti še turpmāk. Šajā piemērā CO un NO_x ir mērīti sausā stāvoklī, HC mitrā stāvoklī. HC koncentrācija ir norādīta propāna ekvivalentā (C3) un jāreizina ar 3, lai iegūtu C1 ekvivalentu. Aprēķināšanas procedūra ir identa pārējo režīmu aprēķināšanas procedūrai.

P (kW)	T _a (K)	H _a (g/kg)	G _{EXH} (kg)	G _{AIRW} (kg)	G _{FUEL} (kg)	HC (ppm)	CO (ppm)	NO _x (ppm)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Korekcijas koeficienta K_{w,r} aprēķins, kas vajadzīgs, lai pārreķinātu no sausa stāvokļa mitrā (skatīt III pielikuma 1. papildinājuma 4.2. iedaļu):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{18,09}{545,29}\right)} = 1,9058 \text{ un } K_{w2} = \frac{1,608 * 7,81}{1000 + (1,608 * 7,81)} = 0,0124$$

$$K_{w,r} = \left(1 - 1,9058 * \frac{18,09}{541,06}\right) - 0,0124 = 0,9239$$

Koncentrāciju aprēķins mitram stāvoklim:

$$CO = 41,2 * 0,9239 = 38,1 \text{ ppm}$$

$$NO_x = 495 * 0,9239 = 457 \text{ ppm.}$$

NO_x mitruma korekcijas koeficienta K_{H,D} aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 4.3. iedaļa):

$$A = 0,309 * 18,09 / 541,06 - 0,0266 = -0,0163,$$

$$B = -0,209 * 18,09 / 541,06 + 0,00954 = 0,0026,$$

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0163 * (7,81 - 10,71) + 0,0026 * (294,8 - 298)} = 0,9625$$

Emisijas masas caurplūdumu aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 4.4. iedaļa):

$$NO_x = 0,001587 * 457 * 0,9625 * 563,38 = 393,27 \text{ g/h,}$$

$$CO = 0,000966 * 38,1 * 563,38 = 20,735 \text{ g/h,}$$

$$HC = 0,000479 * 6,3 * 3 * 563,38 = 5,100 \text{ g/h.}$$

Īpatnējās emisijas aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 4.5. iedaļa):

Šis aprēķina piemērs attiecas uz CO; pārējo sastāvdaļu aprēķina procedūra ir identa.

Emisijas masas caurplūdumus atsevišķajos režīmos reizina ar attiecīgajiem svēruma koeficientiem, kas norādīti III pielikuma 1. papildinājuma 2.7.1. iedaļā, un summē, lai iegūtu vidējo emisijas masas caurplūdumu visā ciklā.

$$\begin{aligned} \text{CO} &= (6,7*0,15) + (24,6*0,08) + (20,5*0,10) + (20,7*0,10) + (20,6*0,05) + (15,0*0,05) \\ &\quad + (19,7*0,05) + (74,5*0,09) + (31,5*0,10) + (81,9*0,08) + (34,8*0,05) + (30,8*0,05) \\ &\quad + (27,3*0,05) \\ &= 30,91 \text{ g/h} \end{aligned}$$

Motora jaudu atsevišķajos režīmos reizinā ar attiecīgajiem svēruma koeficientiem, kas norādīti III pielikuma 1. papildinājuma 2.7.1. iedaļā, un summē, lai iegūtu vidējo jaudu ciklā:

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1*0,15) + (96,8*0,08) + (55,2*0,10) + (82,9*0,10) + (46,8*0,05) + (70,1*0,05) \\ &\quad + (23,0*0,05) + (114,3*0,09) + (27,0*0,10) + (122,0*0,08) + (28,6*0,05) + (87,4*0,05) \\ &\quad + (57,9*0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{CO}}{P(n)} = \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh}$$

Īpatnējās NO_x emisijas aprēķins nejausajā punktā (III pielikuma 1. papildinājuma 4.6.1. iedaļa):

Pieņem, ka nejausajā punktā ir noteiktas šādas vērtības:

$$\begin{aligned} n_Z &= 1600 \text{ min}^{-1}, \\ M_Z &= 495 \text{ Nm} \\ \text{NO}_{x \text{ masa, Z}} &= 487,9 \text{ g/h (aprēķināta saskaņā ar iepriekšējām formulām)}, \\ P(n)_Z &= 83 \text{ kW}, \\ \text{NO}_{x, Z} &= 487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh}. \end{aligned}$$

Emisijas vērtības noteikšana pēc testa cikla (III pielikuma 1. papildinājuma 4.6.2. iedaļa):

Pieņem, ka četru ESC režīmu vērtības ir šādas:

n_{RT}	n_{SU}	E_R	E_S	E_T	E_U	M_R	M_S	M_T	M_U
1368	1785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) * (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) * (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) * (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) * (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_Z = 5,732 + (5,377 - 5,732) * (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

NO_x emisijas vērtību salīdzinājums (III pielikuma 1. papildinājuma 4.6.3. iedaļa):

$$\text{NO}_{x \text{ diff}} = 100 * (5,878 - 5,708) / 5,708 = 2,98 \%$$

1.2. Makrodaļiņu emisija

Makrodaļiņu mērījums pamatā ir princips, ka makrodaļiņu paraugus ņem visā ciklā, bet parauga un plūsmas caurplūdumu (M_{SAM} un G_{EDF}) noteic atsevišķajos režīmos. G_{EDF} aprēķins ir atkarīgs no tā, kādu sistēmu lieto. Šajos piemēros ir lietota sistēma ar CO_2 mērīšanas un oglekļa bilances metodi un sistēma ar plūsmas mērīšanu. Ja lieto pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, tad G_{EDF} mēra tieši ar CVS aprīkojumu.

G_{EDF} aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 5.2.3. un 5.2.4. iedaļa):

Pieņem, ka 4. režīmā ir šādi mērījumu dati. Aprēķināšanas procedūra ir identa tai, kuru izmanto pārējos režīmos.

G_{EXH} (kg/h)	G_{FUEL} (kg/h)	G_{DILW} (kg/h)	G_{TOTW} (kg/h)	CO_{2D} %	CO_{2A} %
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

a) oglekļa bilances metode:

$$G_{EDFW} = \frac{206,5 \cdot 10,76}{0,657 - 0,040} = 3\,601,2 \text{ kg/h}$$

b) plūsmas mērīšanas metode:

$$q = \frac{6,0}{(6,0 - 5,4435)} = 10,78$$

$$G_{EDFW} = 334,02 \cdot 10,78 = 3\,600,7 \text{ kg/h.}$$

Caurplūduma masas aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 5.4. iedaļa):

G_{EDFW} caurplūdumus atsevišķajos režīmos reizina ar attiecīgajiem svēruma koeficientiem, kas norādīti III pielikuma 1. papildinājuma 2.7.1. iedaļā, un summē, lai iegūtu vidējo G_{EDF} visā ciklā. Kopējo paraugu ņemšanas normu M_{SAM} iegūst, summējot paraugu ņemšanas normas atsevišķajos režīmos.

$$\begin{aligned} \overline{G_{EDFW}} &= (3567 \cdot 0,15) + (3592 \cdot 0,08) + (3611 \cdot 0,10) + (3600 \cdot 0,10) + (3618 \cdot 0,05) + (3600 \cdot 0,05) \\ &\quad + (3640 \cdot 0,05) + (3614 \cdot 0,09) + (3620 \cdot 0,10) + (3601 \cdot 0,08) + (3639 \cdot 0,05) \\ &\quad + (3582 \cdot 0,05) + (3635 \cdot 0,05) \\ &= 3\,604,6 \text{ kg/h,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{SAM} &= 0,226 + 0,122 + 0,151 + 0,152 + 0,076 + 0,076 + 0,076 + 0,136 + 0,151 + 0,121 \\ &\quad + 0,076 + 0,076 + 0,075 \\ &= 1,515 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Pieņemot, ka makrodaļiņu masa filtros ir 2,5 mg,

$$PT_{mass} = \frac{2,5}{1,515} \cdot \frac{3\,604,6}{1000} = 5,948 \text{ g/h}$$

Fona korekcija (pēc izvēles)

Pieņem, ka vienā fona mērījumā ir šādas vērtības. Atšķaidījuma pakāpes DF aprēķins ir identisks aprēķinam šā pielikuma 3.1. iedaļā un te nav parādīts.

$$M_d = 0,1 \text{ mg}; M_{DIL} = 1,5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Sum of DF} &= [(1 - 1/119,15) \cdot 0,15] + [(1 - 1/8,89) \cdot 0,08] + [(1 - 1/14,75) \cdot 0,10] \\ &\quad + [(1 - 1/10,10) \cdot 0,10] + [(1 - 1/18,02) \cdot 0,05] + [(1 - 1/12,33) \cdot 0,05] \\ &\quad + [(1 - 1/32,18) \cdot 0,05] + [(1 - 1/6,94) \cdot 0,09] + [(1 - 1/25,19) \cdot 0,10] \\ &\quad + [(1 - 1/6,12) \cdot 0,08] + [(1 - 1/20,87) \cdot 0,05] + [(1 - 1/8,77) \cdot 0,05] \\ &\quad + [(1 - 1/12,59) \cdot 0,05] \\ &= 0,923 \end{aligned}$$

$$PT_{mass} = \frac{2,5}{1,515} \left(\frac{0,1}{1,5} \cdot 0,923 \right) \cdot \frac{3\,604,6}{1000} = 5,726 \text{ g/h}$$

Īpatnējās emisijas aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 5.5. iedaļa):

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \cdot 0,15) + (96,8 \cdot 0,08) + (55,2 \cdot 0,10) + (82,9 \cdot 0,10) + (46,8 \cdot 0,05) + (70,1 \cdot 0,05) \\ &\quad + (23,0 \cdot 0,05) + (114,3 \cdot 0,09) + (27,0 \cdot 0,10) + (122,0 \cdot 0,08) + (28,6 \cdot 0,05) + (87,4 \cdot 0,05) \\ &\quad + (57,9 \cdot 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW,} \end{aligned}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,948}{60,006} = 0,099 \text{ g/kWh}$$

$$\text{ja pēc fona korekcijas } \overline{PT} = \frac{5,726}{60,006} = 0,095 \text{ g/kWh,}$$

Īpatnējā svēruma koeficienta aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 5.6. iedaļa):

Pieņemot, ka vērtības ir tādas kā šie iepriekš 4. režīmam aprēķinātās,

$$WF_{E,i} = \frac{0,152 \cdot 3 \cdot 604,6}{1,515 \cdot 3 \cdot 600,7} = 0,1004$$

Šī vērtība ir vajadzīgajās $0,10 \pm 0,003$ vērtības robežās.

2. ELR TESTS

Tā kā Besela filtrēšana ir pilnīgi jauna vidējā noteikšanas procedūra Eiropas tiesību aktos, kas attiecas uz izplūdes gāzēm, šie turpmāk ir Besela filtra skaidrojums, Besela algoritma sastādīšanas piemērs un galīgās dūmu vērtības aprēķina piemērs. Besela algoritma konstantes ir atkarīgas tikai no dūmmēra konstrukcijas un datu ieguves sistēmas paraugu ņemšanas frekvences. Dūmmēra izgatavotājam ieteicams norādīt galīgās Besela filtra konstantes dažādām paraugu ņemšanas frekvencēm un pasūtītājam ieteicams izmantot šīs konstantes Besela algoritma sastādīšanā un dūmu vērtību aprēķināšanā.

2.1. Vispārīgas piezīmes par Besela filtru

Augstfrekvences traucējumu ietekmē neapstrādātais dūmainības signāls parasti uzrāda stipri izkļiedētas zīmes. Lai novērstu šādus augstfrekvences traucējumus, ELR testā ir vajadzīgs Besela filtrs. Pats Besela filtrs ir rekursīvs otrās kārtas zemo frekvenču caurlaidības filtrs, kas nodrošina ātrāko signāla došanu bez pārsnieguma.

Pieņemot neapstrādāto reālā laika izplūdes stabu izplūdes caurulē, katrs dūmmērs rāda aizkavētas un dažādi mērītas dūmainības zīmes. Izmērītās dūmainības zīmju lielums un aizkavēšana ir galvenokārt atkarīga no dūmmēra mērīšanas kameras ģeometrijas, ieskaitot izplūdes gāzes parauga vadus, un no laika, kas vajadzīgs signāla elektroniskajai apstrādei dūmmērā. Vērtības, kas raksturo šos divus efektus, sauc par fizikālās un elektriskās reakcijas laiku, un attiecīgi katra veida dūmmēram vajadzīgs individuāls filtrs.

Besela filtra lietošanas mērķis ir nodrošināt visai dūmmēra sistēmai vienotu vispārīgo filtra raksturojumu, kurā ietilpst:

- dūmmēra fizikālās reakcijas laiks (t_p),
- dūmmēra elektriskās reakcijas laiks (t_e),
- lietojamā Besela filtra reakcijas laiks (t_F).

Iegūto kopējo sistēmas reakcijas laiku t_{Aver} izsaka tā:

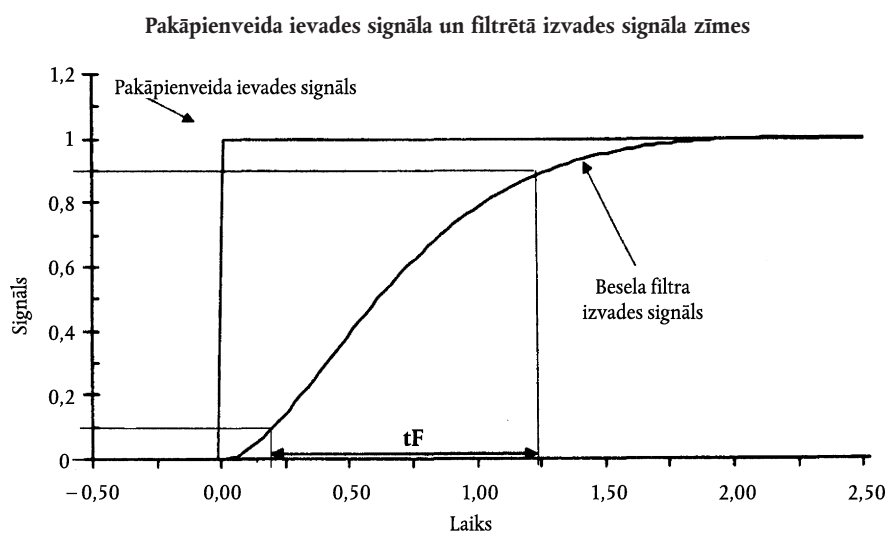
$$t_{Aver} = \sqrt{t_F^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

un tam jābūt vienādam visu veidu dūmmēriem, lai iegūtu vienādu dūmu vērtību. Tāpēc Besela filtrs jāveido tā, lai filtra reakcijas laiks (t_F) kopā ar attiecīgā dūmmēra fizikālās (t_p) un elektriskās reakcijas laiku (t_e) dod vajadzīgo kopējo reakcijas laiku (t_{Aver}). Tā kā katra dūmmēra t_p un t_e ir zināmas vērtības un šajā direktīvā ir noteikts, ka t_{Aver} ir 1,0 s, t_F var aprēķināt šādi:

$$t_F = \sqrt{t_{Aver}^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

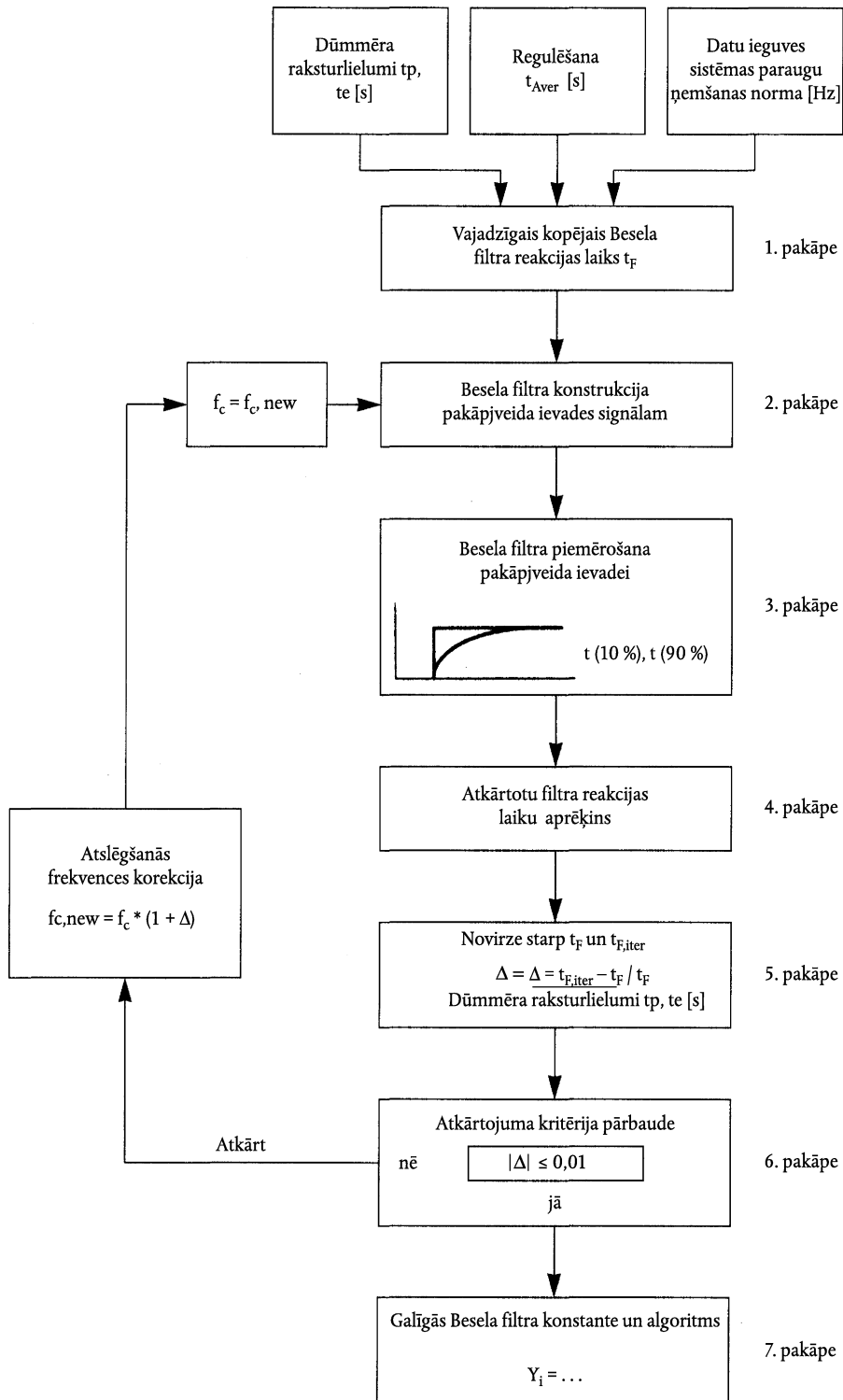
Pēc definīcijas filtra reakcijas laiks (t_F) ir filtrēta izvades signāla došanas laiks starp 10 % un 90 % pakāpienveida ievades signāla. Tāpēc Besela filtra atslēgšanās frekvence jāatkaro tā, lai Besela filtra reakcijas laiks iekļaujas vajadzīgajā signāla došanas laikā.

a) attēls



Pakāpienveida ievades signāla un Besela filtra izvades signāla zīmes, kā arī Besela filtra (t_F) reakcijas laiks ir parādīts a) attēlā.

Galīgā Besela filtra algoritma sastādīšana ir daudzpakāpju process, kurā vajadzīgi vairāki atkārtotanas cikli. Atkārtotanas procedūras shēma ir parādīta šē turpmāk.



2.2. Besela algoritma aprēķināšana

Šajā piemērā Besela algoritms ir sastādīts vairākās pakāpēs saskaņā ar iepriekš aprakstīto atkārtēšanas procedūru, kas pamatojas uz III pielikuma 1. papildinājuma 6.1. iedaļu.

Pieņem, ka dūmmēram un datu ieguves sistēmai ir šādi parametri:

- fizikālās reakcijas laiks t_p 0,15 s,
- elektriskās reakcijas laiks t_c 0,05 s,
- kopējais reakcijas laiks t_{Aver} 1,00 s (kā noteikts šajā direktīvā),
- paraugu ņemšanas frekvence 150 Hz.

1. pakāpe Nosaka vajadzīgo Besela filtra reakcijas laiku t_f :

$$t_f = \sqrt{1^2 - (0,15^2 + 0,05^2)} = 0,987421 \text{ s}$$

2. pakāpe Aprēķina atslēgšanās frekvenci un Besela konstantes E, K pirmajam atkārtējumam:

$$f_c = 3,1415 / (10 * 0,987421) = 0,318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1 / 150 = 0,006667 \text{ s,}$$

$$\Omega = 1 / [\tan(3,1415 * 0,006667 * 0,318152)] = 150,076644$$

$$E = \frac{1}{1 + 150,076644 * \sqrt{3 * 0,618034 + 0,618034 * 150,076644^2}} = 7,07948 \text{ E}^{-5}$$

$$K = 2 * 7,07948 \text{ E}^{-5} * (0,618034 * 150,076644^2 - 1) - 1 = 0,970783$$

Iegūst Besela algoritmu:

$$Y_i = Y_{i-1} + 7,07948 \text{ E}^{-5} * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + 0,970783 * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

kur S_i ir pakāpienveida ievades signāla vērtības ("0" vai "1") un Y_i ir filtrētā izvades signāla vērtības.

3. pakāpe Besela filtru piemēro pakāpveida ievadei:

Pēc definīcijas Besela filtra reakcijas laiks t_f ir filtrēta izvades signāla došanas laiks starp 10 % un 90 % pakāpveida ievades signāla. Lai noteiktu izvades signāla 10 % (t_{10}) un 90 % (t_{90}) laikus, Besela filtru piemēro pakāpveida ievadei, izmantojot iepriekšminētās f_c , E un K vērtības.

Indeksi, laiks un pakāpienveida ievades signāla vērtības, un iegūtās filtrētā izvades signāla vērtības pirmajam un otrajam atkārtējumam ir noteiktas B tabulā. Punkti, kas ir tieši blakus t_{10} un t_{90} , ir atzīmēti ar resnātiem cipariem.

Pirmajā atkārtējumā B tabulā 10 % vērtība ir starp indeksu 30 un 31, un 90 % vērtība ir starp indeksu 191 un 192. Lai aprēķinātu $t_{f, iter}$, atkārtoti noteic precīzās t_{10} un t_{90} vērtības, lineāri interpolējot starp blakus esošiem mērījumu punktiem:

$$t_{10} = t_{lower} + \Delta t * (0,1 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

$$t_{90} = t_{lower} + \Delta t * (0,9 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

kur out_{upper} un out_{lower} punkts attiecīgi ir Besela filtrētā izvades signāla blakus punkti un t_{lower} ir laika blakus punkta laiks, kas norādīts B tabulā.

$$t_{10} = 0,200000 + 0,006667 * (0,1 - 0,099208) / (0,104794 - 0,099208) = 0,200945 \text{ s}$$

$$t_{90} = 0,273333 + 0,006667 * (0,9 - 0,899147) / (0,901168 - 0,899147) = 1,276147 \text{ s}$$

4. pakāpe Noteic filtra reakcijas laiku pirmā atkārtējuma ciklā:

$$t_{f, iter} = 1,276147 - 0,200945 = 1,075202 \text{ s}$$

5. pakāpe Noteic iegūtā filtra reakcijas laika novirzi no vajadzīgā pirmā atkārtējuma ciklā:

$$\Delta = (1,075202 - 0,987421) / 0,987421 = 0,081641$$

6. pakāpe Pārbauda atkārtējuma kritēriju:

$|\Delta| \leq 0,01$ ir vajadzīgais. Tā kā $0,081641 > 0,01$, atkārtējuma kritērijs nav izpildīts, un jāsāk nākamais atkārtējuma cikls. Šim atkārtējuma ciklam pēc f_c un Δ šādi no jauna aprēķina atslēgšanās frekvenci:

$$f_{c,new} = 0,318152 * (1 + 0,081641) = 0,344126 \text{ Hz}$$

No jauna aprēķināto atslēgšanās frekvenci otrajā atkārtējuma ciklā izmanto, atkal sākot ar otro pakāpi. Atkārtējumu turpina, līdz panāk atbilstību atkārtējuma kritērijam. Pirmajā un otrajā atkārtējuma ciklā iegūtās vērtības ir apkopotas A tabulā.

A tabula

Pirmā un otrā atkārtējuma vērtības

Parametrs		1. atkārtējums	2. atkārtējums
f_c	(Hz)	0,318152	0,344126
E	(-)	7,07948 E-5	8,272777 E-5
K	(-)	0,970783	0,968410
t_{10}	(s)	0,200945	0,185523
t_{90}	(s)	1,276147	1,179562
$t_{F, iter}$	(s)	1,075202	0,994039
Δ	(-)	0,081641	0,006657
$f_{c, new}$	(Hz)	0,344126	0,346417

7. pakāpe Iegūst galīgo Besela algoritmu:

Tiklīdz sasniedz atkārtējuma kritēriju, saskaņā ar 2. pakāpi aprēķina galīgās Besela filtra konstantes un galīgo Besela algoritmu. Šajā piemērā atkārtējuma kritērijs ir sasniegts pēc otrā atkārtējuma ($\Delta = 0,006657 \leq 0,01$). Pēc tam galīgo algoritmu izmanto, lai noteiktu vidējās dūmu vērtības (skatīt nākamā 2.3. iedaļu).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8,272777E-5 * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + 0,968410 * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

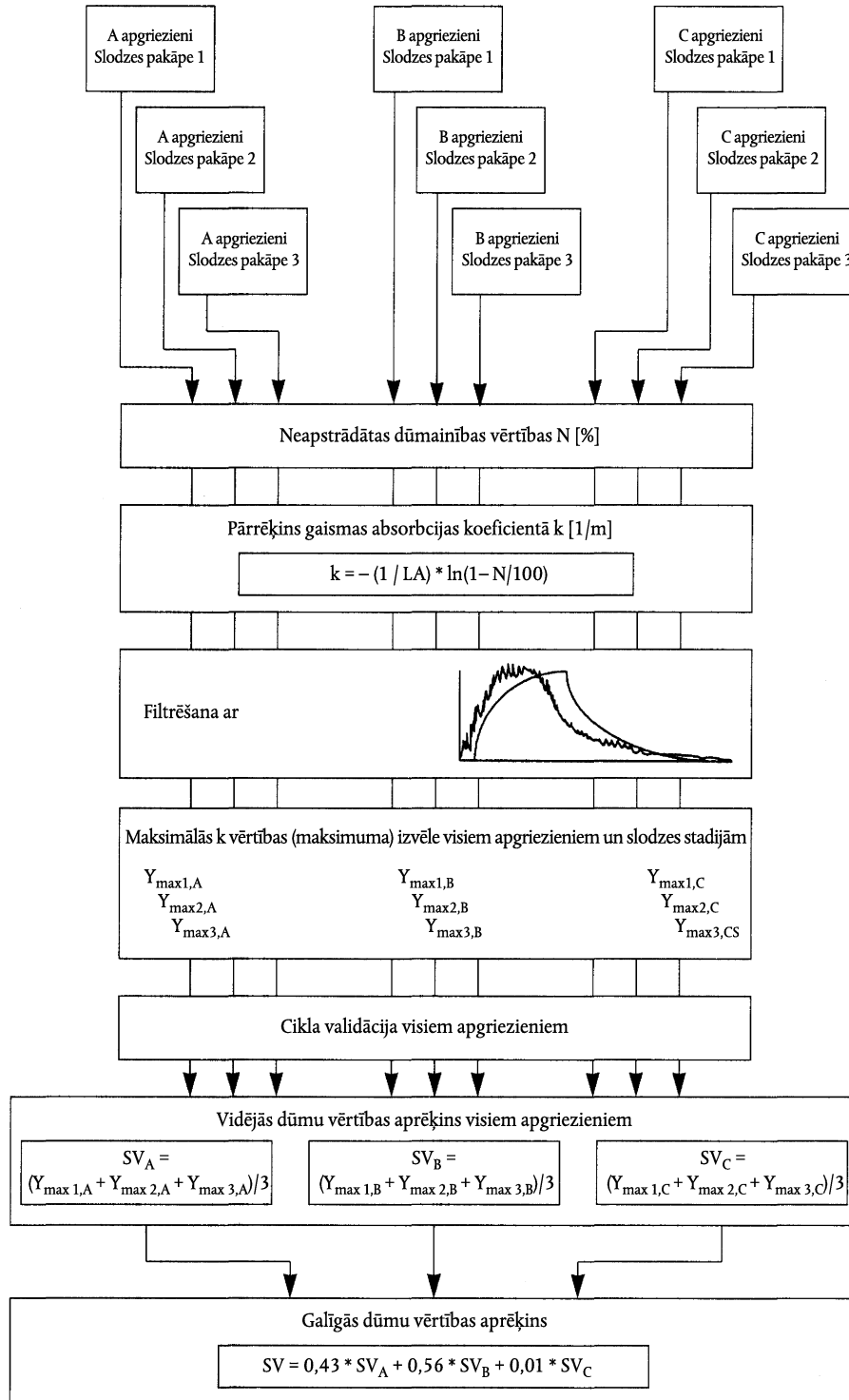
B tabula

Pakāpjveida ievades signāla un Besela filtrētā izvades signāla vērtības pirmajā un otrajā atkārtojuma ciklā

Indekss I (-)	Laiks (-)	Pakāpjveida ievades signāls S_i (-)	Filtrētais izvades signāls Y_i (-)	
			1. atkārtojums	2. atkārtojums
- 2	- 0,013333	0	0,000000	0,000000
- 1	- 0,006667	0	0,000000	0,000000
0	0,000000	1	0,000071	0,000083
1	0,006667	1	0,000352	0,000411
2	0,013333	1	0,000908	0,001060
3	0,020000	1	0,001731	0,002019
4	0,026667	1	0,002813	0,003278
5	0,033333	1	0,004145	0,004828
~	~	~	~	~
24	0,160000	1	0,067877	0,077876
25	0,166667	1	0,072816	0,083476
26	0,173333	1	0,077874	0,089205
27	0,180000	1	0,083047	0,095056
28	0,186667	1	0,088331	0,101024
29	0,193333	1	0,093719	0,107102
30	0,200000	1	0,099208	0,113286
31	0,206667	1	0,104794	0,119570
32	0,213333	1	0,110471	0,125949
33	0,220000	1	0,116236	0,132418
34	0,226667	1	0,122085	0,138972
35	0,233333	1	0,128013	0,145605
36	0,240000	1	0,134016	0,152314
37	0,246667	1	0,140091	0,159094
~	~	~	~	~
175	1,166667	1	0,862416	0,895701
176	1,173333	1	0,864968	0,897941
177	1,180000	1	0,867484	0,900145
178	1,186667	1	0,869964	0,902312
179	1,193333	1	0,872410	0,904445
180	1,200000	1	0,874821	0,906542
181	1,206667	1	0,877197	0,908605
182	1,213333	1	0,879540	0,910633
183	1,220000	1	0,881849	0,912628
184	1,226667	1	0,884125	0,914589
185	1,233333	1	0,886367	0,916517
186	1,240000	1	0,888577	0,918412
187	1,246667	1	0,890755	0,920276
188	1,253333	1	0,892900	0,922107
189	1,260000	1	0,895014	0,923907
190	1,266667	1	0,897096	0,925676
191	1,273333	1	0,899147	0,927414
192	1,280000	1	0,901168	0,929121
193	1,286667	1	0,903158	0,930799
194	1,293333	1	0,905117	0,932448
195	1,300000	1	0,907047	0,934067
~	~	~	~	~

2.3. Dūmu vērtību aprēķināšana

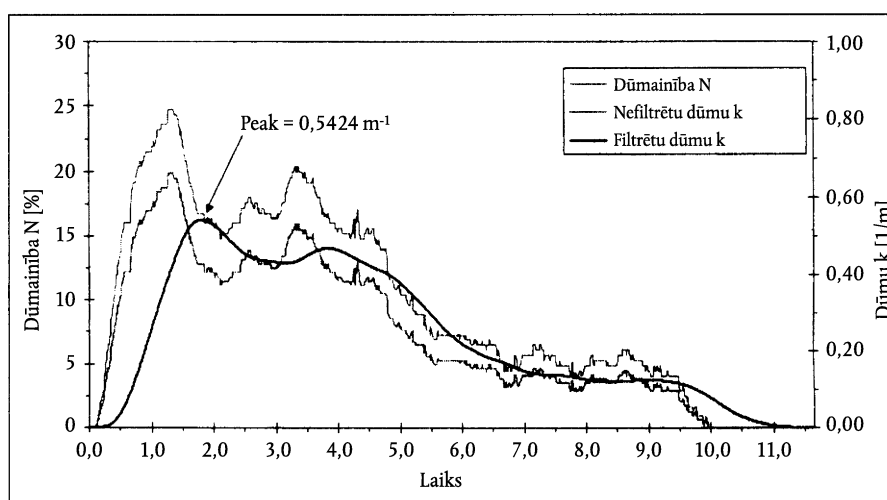
Še turpmāk iekļautajā shēmā ir parādīta galīgās dūmu vērtības noteikšanas vispārīgā procedūra.



Izmērītās neapstrādātās dūmainības signāla zīmes un nefiltrētās un filtrētās gaismas absorbcijas koeficienti (k vērtība) ELR testa pirmajā slodzes pakāpē ir iekļauti b) attēlā, norādot filtrētās k zīmes maksimālo vērtību $Y_{\max1, A}$ (maksimumu). Attiecīgi C tabulā ir indeksa i , laika (150 Hz parauga ņemšanas frekvence), neapstrādātās gāzes dūmainības, nefiltrētā k un filtrētā k skaitliskās vērtības. Filtrēšanā izmantotas šā pielikuma 2.2. iedaļā sastādītā Besela algoritma konstantes. Tā kā datu ir daudz, tabulā ir iekļautas tikai tās dūmu zīmju daļas, kas atrodas ap sākumu un maksimumu.

b) attēls

Nefiltrētu dūmu k un filtrētu dūmu k izmērītās dūmainības N zīmes



Maksimuma vērtību ($i = 272$) aprēķina, pieņemot šādus C tabulas datus. Tāpat aprēķina visas pārējās atsevišķās dūmu vērtības. Lai sāktu algoritmu, S_{-1} , S_{-2} , Y_{-1} un Y_{-2} jābūt uz nulles.

L_A (m)	0,430
Indekss i	272
N (%)	16,783
S_{271} (m^{-1})	0,427392
S_{270} (m^{-1})	0,427532
Y_{271} (m^{-1})	0,542383
Y_{270} (m^{-1})	0,542337

k vērtības aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 6.3.1. iedaļa):

$$k = -\frac{1}{0,430} * \ln\left(1 - \frac{16,783}{100}\right) = 0,427252 m^{-1}$$

Šī vērtība atbilst S_{272} šādā vienādojumā.

Besela vidējās dūmu vērtības aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 6.3.2. iedaļa):

Šajā vienādojumā izmanto iepriekšējās iedaļas 2.2. minētās Besela konstantes. Faktiskā nefiltrētā k vērtība, ko aprēķina, kā iepriekš aprakstīts, atbilst S_{272} (S_i), S_{271} (S_{i-1}) un S_{270} (S_{i-2}) ir abas iepriekšējās nefiltrētās k vērtības, Y_{271} (Y_{i-1}) un Y_{270} (Y_{i-2}) ir abas iepriekšējās filtrētās k vērtības.

$$Y_{272} = 0,542383 + 8,272777E-5 \cdot (0,427252 + 2 \cdot 0,427392 + 0,427532 - 4 \cdot 0,542337) + 0,968410 \cdot (0,542383 - 0,542337) = 0,542389 \text{ m}^{-1}$$

Šī vērtība atbilst $Y_{\max 1, A}$ šādā vienādojumā.

Galīgās dūmu vērtības aprēķins (III pielikuma 1. papildinājuma 6.3.3. iedaļa):

Katras dūmu zīmes maksimālo filtrēto k vērtību izmanto turpmākajā aprēķinā. Pieņem šādas vērtības:

Apgriezieni	$Y_{\max} \text{ (m}^{-1}\text{)}$		
	cikls1.	cikls2.	cikls3.
A	0,5424	0,5435	0,5587
B	0,5596	0,5400	0,5389
C	0,4912	0,5207	0,5177

$$SV_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587)/3 = 0,5482 \text{ m}^{-1},$$

$$SV_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389)/3 = 0,5462 \text{ m}^{-1},$$

$$SV_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177)/3 = 0,5099 \text{ m}^{-1},$$

$$SV = (0,43 \cdot 0,5482) + (0,56 \cdot 0,5462) + (0,01 \cdot 0,5099) = 0,5467 \text{ m}^{-1}.$$

Cikla validācija (III pielikuma 1. papildinājuma 3.4. iedaļa)

Pirms SV aprēķināšanas cikls jāvalidē, aprēķinot dūmu relatīvās standartnovirzes visos trijos ciklos atbilstīgi visiem apgriezieniem.

Apgriezieni	Vidējais SV (m^{-1})	Absolūtā standartnovirze	Relatīvā standartnovirze (%)
A	0,5482	0,0091	1,7
B	0,5462	0,0116	2,1
C	0,5099	0,0162	3,2

Šajā piemērā 15 % validācijas kritērijs ir izpildīts atbilstīgi visiem apgriezieniem.

C tabula

Dūmainības N vērtības, nefiltrētā un filtrētā k vērtība slodzes pakāpes sākumā

Indekss i [-]	Laiks [s]	Dūmainība N [%]	Nefiltrētā k vērtība [m ⁻¹]	Filtrētā k vērtība [m ⁻¹]
- 2	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
- 1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,006667	0,020000	0,000465	0,000000
2	0,013333	0,020000	0,000465	0,000000
3	0,020000	0,020000	0,000465	0,000000
4	0,026667	0,020000	0,000465	0,000001
5	0,033333	0,020000	0,000465	0,000002
6	0,040000	0,020000	0,000465	0,000002
7	0,046667	0,020000	0,000465	0,000003
8	0,053333	0,020000	0,000465	0,000004
9	0,060000	0,020000	0,000465	0,000005
10	0,066667	0,020000	0,000465	0,000006
11	0,073333	0,020000	0,000465	0,000008
12	0,080000	0,020000	0,000465	0,000009
13	0,086667	0,020000	0,000465	0,000011
14	0,093333	0,020000	0,000465	0,000012
15	0,100000	0,192000	0,004469	0,000014
16	0,106667	0,212000	0,004935	0,000018
17	0,113333	0,212000	0,004935	0,000022
18	0,120000	0,212000	0,004935	0,000028
19	0,126667	0,343000	0,007990	0,000036
20	0,133333	0,566000	0,013200	0,000047
21	0,140000	0,889000	0,020767	0,000061
22	0,146667	0,929000	0,021706	0,000082
23	0,153333	0,929000	0,021706	0,000109
24	0,160000	1,263000	0,029559	0,000143
25	0,166667	1,455000	0,034086	0,000185
26	0,173333	1,697000	0,039804	0,000237
27	0,180000	2,030000	0,047695	0,000301
28	0,186667	2,081000	0,048906	0,000378
29	0,193333	2,081000	0,048906	0,000469
30	0,200000	2,424000	0,057067	0,000573
31	0,206667	2,475000	0,058282	0,000693
32	0,213333	2,475000	0,058282	0,000827
33	0,220000	2,808000	0,066237	0,000977
34	0,226667	3,010000	0,071075	0,001144
35	0,233333	3,253000	0,076909	0,001328
36	0,240000	3,606000	0,085410	0,001533
37	0,246667	3,960000	0,093966	0,001758
38	0,253333	4,455000	0,105983	0,002007
39	0,260000	4,818000	0,114836	0,002283
40	0,266667	5,020000	0,119776	0,002587
~	~	~	~	~

Dūmainības N vērtības, nefiltrētā un filtrētā k vērtība ap $Y_{\max 1, A}$ (maksimuma vērtība, kas norādīta ar resnīnātu numuru)

Indekss i [-]	Laiks [s]	Dūmainība N [%]	Nefiltrētā k vērtība [m ⁻¹]	Filtrētā k vērtība [m ⁻¹]
~	~	~	~	~
259	1,726667	17,182000	0,438429	0,538856
260	1,733333	16,949000	0,431896	0,539423
261	1,740000	16,788000	0,427392	0,539936
262	1,746667	16,798000	0,427671	0,540396
263	1,753333	16,788000	0,427392	0,540805
264	1,760000	16,798000	0,427671	0,541163
265	1,766667	16,798000	0,427671	0,541473
266	1,773333	16,788000	0,427392	0,541735
267	1,780000	16,788000	0,427392	0,541951
268	1,786667	16,798000	0,427671	0,542123
269	1,793333	16,798000	0,427671	0,542251
270	1,800000	16,793000	0,427532	0,542337
271	1,806667	16,788000	0,427392	0,542383
272	1,813333	16,783000	0,427252	0,542389
273	1,820000	16,780000	0,427168	0,542357
274	1,826667	16,798000	0,427671	0,542288
275	1,833333	16,778000	0,427112	0,542183
276	1,840000	16,808000	0,427951	0,542043
277	1,846667	16,768000	0,426833	0,541870
278	1,853333	16,010000	0,405750	0,541662
279	1,860000	16,010000	0,405750	0,541418
280	1,866667	16,000000	0,405473	0,541136
281	1,873333	16,010000	0,405750	0,540819
282	1,880000	16,000000	0,405473	0,540466
283	1,886667	16,010000	0,405750	0,540080
284	1,893333	16,394000	0,416406	0,539663
285	1,900000	16,394000	0,416406	0,539216
286	1,906667	16,404000	0,416685	0,538744
287	1,913333	16,394000	0,416406	0,538245
288	1,920000	16,394000	0,416406	0,537722
289	1,926667	16,384000	0,416128	0,537175
290	1,933333	16,010000	0,405750	0,536604
291	1,940000	16,010000	0,405750	0,536009
292	1,946667	16,000000	0,405473	0,535389
293	1,953333	16,010000	0,405750	0,534745
294	1,960000	16,212000	0,411349	0,534079
295	1,966667	16,394000	0,416406	0,533394
296	1,973333	16,394000	0,416406	0,532691
297	1,980000	16,192000	0,410794	0,531971
298	1,986667	16,000000	0,405473	0,531233
299	1,993333	16,000000	0,405473	0,530477
300	2,000000	16,000000	0,405473	0,529704
~	~	~	~	~

3. ETC TESTS

3.1. **Gāzveida emisija (dīzeļmotoriem)**

PDP-CVS sistēmai pieņem šādus testa rezultātus.

V_0 (m ³ /apgr)	0,1776
N_p (apgr)	23 073
p_B (kPa)	98,0
p_1 (kPa)	2,3
T (K)	322,5
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conc}$ (ppm)	53,7
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
$CO_{\ conc}$ (ppm)	38,9
$CO_{\ concd}$ (ppm)	1,0
$HC_{\ conc}$ (ppm)	9,00
$HC_{\ concd}$ (ppm)	3,02
$CO_{2,\ conc}$ (%)	0,723
$W_{\ act}$ (kWh)	62,72

Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.1. iedaļa):

$$M_{TOTW} = 1,293 \cdot 0,1776 \cdot 23073 \cdot (98,0 - 2,3) \cdot 273 / (101,3 \cdot 322,5) \\ = 44\,237,2 \text{ kg.}$$

NO_x korekcijas koeficienta aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.2. iedaļa):

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 \cdot (12,8 - 10,71)} = 1,039$$

Fona koriģēto koncentrāciju aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1.1. iedaļa):

Pieņem $C_1H_{1,8}$ sastāva dīzeļdegvielu.

$$F_s = 100 \cdot \frac{1}{1 + (1,8/2) + [3,76 \cdot (1 + (1,8/4))]} = 13,6$$

$$DF = \frac{13,6}{0,723 + (9,00 + 38,9) \cdot 10^{-4}} = 18,69$$

$$NO_{x\ conc} = 53,7 - 0,4 \cdot (1 - (1/18,69)) = 53,3 \text{ ppm}$$

$$CO_{\ conc} = 38,9 - 1,0 \cdot (1 - (1/18,69)) = 37,9 \text{ ppm}$$

$$HC_{\ conc} = 9,00 - 3,02 \cdot (1 - (1/18,69)) = 6,14 \text{ ppm}$$

Emisijas masas plūsmas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1. iedaļa):

$$NO_{x\ mass} = 0,001587 \cdot 53,3 \cdot 1,039 \cdot 4237,2 = 372,391 \text{ g}$$

$$CO_{\ mass} = 0,000966 \cdot 37,9 \cdot 4237,2 = 155,129 \text{ g}$$

$$HC_{\ mass} = 0,000479 \cdot 6,14 \cdot 4237,2 = 12,462 \text{ g}$$

Īpatnējās emisijas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.4. iedaļa):

$$\overline{NO_x} = 372,391 / 62,72 = 5,94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = 155,129 / 62,72 = 2,47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{HC} = 12,462 / 62,72 = 0,199 \text{ g/kWh}$$

3.2. **Makrodaļiņu emisija (dīzeļmotoriem)**

PDP-CVS sistēmai ar divkāršo atšķaidīšanu pieņem šādus testa rezultātus:

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
$M_{f, p}$ (mg)	3,030
$M_{f, b}$ (mg)	0,044
M_{TOT} (kg)	2,159
M_{SEC} (kg)	0,909
M_d (mg)	0,341
M_{DIL} (kg)	1,245
DF	18,69
W_{act} (kWh)	62,72

Emisijas masas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 5.1. iedaļa):

$$M_f = 3,030 + 0,044 = 3,074 \text{ mg}$$

$$M_{SAM} = 2,159 - 0,909 = 1,250 \text{ kg}$$

$$PT_{mass} = \frac{3,074}{1,250} * \frac{4\,237,2}{1000} = 10,42 \text{ g}$$

Fona koriģētās emisijas masas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 5.1. iedaļa):

$$PT_{mass} = \left[\frac{3,074}{1,250} - \left(\frac{0,341}{1,245} * \left(1 - \frac{1}{18,69} \right) \right) \right] * \frac{4\,237,2}{1000} = 9,32 \text{ g}$$

Īpatnējās emisijas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 5.2. iedaļa):

$$\overline{CH_2} = 10,42 / 62,72 = 0,166 \text{ g/kWh}$$

$$PT = 9,32 / 62,72 = 0,149 \text{ g/kWh, ja fons koriģēts.}$$

3.3. **Gāzveida emisija (CNG motoriem)**

PDP-CVS sistēmai ar divkāršo atšķaidīšanu pieņem šādus testa rezultātus:

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conce}$ (ppm)	17,2
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	44,3
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	27,0
HC_{concd} (ppm)	3,02
$CH_4\ conce$ (ppm)	18,0
$CH_4\ concd$ (ppm)	1,7
$CO_2, conce$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

NO_x korekcijas koeficienta aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.2. iedaļa):

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 * (12,8 - 10,71)} = 1,074$$

NMHC koncentrācijas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1. iedaļa):

a) GC metode:

$$\text{NMHC}_{\text{conce}} = 27,0 - 18,0 = 9,0 \text{ ppm}$$

b) NMC metode:

Pieņem 0,04 metāna efektivitāti un 0,98 etāna efektivitāti (sk. III pielikuma 5. papildinājuma 1.8.4. iedaļu):

$$\text{NMHC}_{\text{conce}} = \frac{27,0 \cdot (1 - 0,04) - 18,0}{0,98 - 0,04} = 8,4 \text{ ppm}$$

Fona koriģēto koncentrāciju aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1.1. iedaļa):

Pieņem G20 standarta C₁H₄ sastāva degvielu (100 % metāns):

$$F_s = 100 \cdot \frac{1}{1 + (4/2) + [3,76 \cdot (1 + (4/4))]} = 9,5$$

$$\text{DF} = \frac{9,5}{0,723 + (27,0 + 44,3) \cdot 10^{-4}} = 13,01$$

NMHC fona koncentrācija ir starpība starp HC_{concd} un CH_{4concd}:

$$\text{NO}_{\text{xconc}} = 17,2 - 0,4 \cdot (1 - (1/13,01)) = 16,8 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{conc}} = 44,3 - 1,0 \cdot (1 - (1/13,01)) = 43,4 \text{ ppm}$$

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = 8,4 - 1,32 \cdot (1 - (1/13,01)) = 7,2 \text{ ppm}$$

$$\text{CH}_{4\text{conc}} = 18,0 - 1,7 \cdot (1 - (1/13,01)) = 16,4 \text{ ppm}$$

Emisijas masas plūsmas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.3.1. iedaļa):

$$\text{NO}_{\text{xmass}} = 0,001587 \cdot 16,8 \cdot 1,074 \cdot 4237,2 = 121,330 \text{ g}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \cdot 43,4 \cdot 4237,2 = 177,642 \text{ g}$$

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000502 \cdot 7,2 \cdot 4237,2 = 15,315 \text{ g}$$

$$\text{CH}_{4\text{mass}} = 0,000554 \cdot 16,4 \cdot 4237,2 = 38,498 \text{ g}$$

Īpatnējās emisijas aprēķins (III pielikuma 2. papildinājuma 4.4. iedaļa):

$$\overline{\text{NO}}_x = 121,330 / 62,72 = 1,93 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CO}} = 177,642 / 62,72 = 2,83 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = 15,315 / 62,72 = 0,244 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CH}}_4 = 38,498 / 62,72 = 0,614 \text{ g/kWh}$$

4. λ-NOBĪDES KOEFICIENTS (S_λ)

4.1. λ-nobīdes koeficienta (S_λ) aprēķins ⁽¹⁾

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inertuma \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2^*}{100}}$$

kur

S_λ = λ-nobīdes koeficients,

inertuma % = inerto gāzu tilpuma % degvielā (t.i., N₂, CO₂, He u.c.),

O₂* = sākotnējā skābekļa tilpuma % degvielā,

⁽¹⁾ Motoru degvielas stehiometriskās gaisa pret degvielu attiecības — SAE J1829, 1987. gada jūnijs. John B. Heywood, *Internal combustion engine fundamentals*, McGraw-Hill, 1988, 3.4. nodaļa "Combustion stoichiometry" (68. līdz 72. lpp.).

n un m attiecinājums pret vidējo C_nH_m , kas norāda ogļūdeņražus degvielā, t.i.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100} \right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100} \right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atskaidītāja \%}}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atskaidītāja \%}}{100}}$$

kur

CH_4 = metāna tilpuma % degvielā,

C_2 = visu C_2 ogļūdeņražu (piemēram, C_2H_6 , C_2H_4 u.c.) tilpuma % degvielā;

C_3 = visu C_3 ogļūdeņražu (piemēram, C_3H_8 , C_3H_6 u.c.) tilpuma % degvielā;

C_4 = visu C_4 ogļūdeņražu (piemēram, C_4H_{10} , C_4H_8 u.c.) tilpuma % degvielā;

C_5 = visu C_5 ogļūdeņražu (piemēram, C_5H_{12} , C_5H_{10} u.c.) tilpuma % degvielā;

atskaidītāja % = atšķaidīšanas gāzu (t.i., O_2^* , N_2 , CO_2 , He u.c.) tilpuma % degvielā.

4.2. λ -nobīdes koeficienta S_λ aprēķina piemēri:

1. piemērs: G_{25} : $CH_4 = 86\%$, $N_2 = 14\%$ (tilpuma).

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atskaidītāja \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atskaidītāja \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inertuma \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

2. piemērs: G_{xy} : $CH_4 = 87\%$, $C_2H_6 = 13\%$ (tilpuma).

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atskaidītāja \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atskaidītāja \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inertuma \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

3. piemērs: ASV: $\text{CH}_4 = 89 \%$, $\text{C}_2\text{H}_6 = 4,5 \%$, $\text{C}_3\text{H}_8 = 2,3 \%$, $\text{C}_6\text{H}_{14} = 0,2 \%$,
 $\text{O}_2 = 0,6 \%$, $\text{N}_2 = 4 \%$

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{\text{CH}_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{\text{C}_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{atšķaidītāja \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{(0,64+4)}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{\text{CH}_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{\text{C}_2\text{H}_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{\text{C}_2\text{H}_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{\text{C}_3\text{H}_8\%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{atšķaidītāja \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6+4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inertuma \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$