Šis dokuments ir tikai informatīvs, un tam nav juridiska spēka. Eiropas Savienības iestādes neatbild par tā saturu. Attiecīgo tiesību aktu un to preambulu autentiskās versijas ir publicētas Eiropas Savienības "Oficiālajā Vēstnesī" un ir pieejamas datubāzē "Eur-Lex". Šie oficiāli spēkā esošie dokumenti ir tieši pieejami, noklikšķinot uz šajā dokumentā iegultajām saitēm

►B

KOMISIJAS DELEĢĒTĀ REGULA (ES) 2017/654

(2016. gada 19. decembris),

ar ko papildina Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) 2016/1628 par tehniskām un vispārējām prasībām attiecībā uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas iekšdedzes motoru emisiju robežvērtībām un tipa apstiprinājumu

(OV L 102, 13.4.2017., 1. lpp.)

Grozīta ar:

		Oficiālais Vēstnesis		
		Nr.	Lappuse	Datums
►M1	Komisijas Deleģētā regula (ES) 2018/236 (2017. gada 20. decembris)	L 50	1	22.2.2018.
►M2	Komisijas Deleģētā regula (ES) 2018/989 (2018. gada 18. maijs)	L 182	61	18.7.2018.
►M3	Komisijas Deleģētā regula (ES) 2021/1398 (2021. gada 4. jūnijs)	L 299	1	24.8.2021.

▼B

KOMISIJAS DELEĢĒTĀ REGULA (ES) 2017/654

(2016. gada 19. decembris),

ar ko papildina Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) 2016/1628 par tehniskām un vispārējām prasībām attiecībā uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas iekšdedzes motoru emisiju robežvērtībām un tipa apstiprinājumu

1. pants

Definīcijas

Piemēro šādas definīcijas:

(1) "Vobbes skaitlis" vai *W* ir gāzes sadegšanas atbilstošās tilpuma vienības un tās relatīvā blīvuma kvadrātsaknes attiecība vienādos standarta apstākļos:

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

(2) "λ nobīdes koeficients" vai "S_λ" ir izteiksme, kas raksturo vajadzīgo motora vadības sistēmas elastību attiecībā uz gaisa pārpalikuma koeficienta "λ" izmaiņu, ja motoru darbina ar gāzu maisījumu, kas atšķiras no tīra metāna;

(3) "šķidrās degvielas režīms" ir normāls divu degvielu motora darbības režīms, ja motora darbības laikā nekādos ekspluatācijas apstākļos netiek izmantota gāzveida degviela;

(4) "divu degvielu režīms" ir normāls divu degvielu motora darbības režīms, kad dažos motora ekspluatācijas apstākļos vienlaicīgi tiek izmantota gan šķidrā degviela, gan gāzveida degviela;

(5) "daļiņu pēcapstrādes sistēma" ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, kas paredzēta daļiņveida piesārņotāju (*PM*) emisijas mazināšanai ar mehāniskas, aerodinamiskas, difūzijas vai inerces atdalīšanas palīdzību;

(6) "regulators" ir ierīce vai kontroles stratēģija, kas automātiski kontrolē motora apgriezienus vai slodzi, kas nav apgriezienu ierobežotājs, bet kas uzstādīts *NRSh* kategorijas motoram, lai ierobežotu maksimālos motora apgriezienus vienīgi ar nolūku nepieļaut motoram darboties ar apgriezieniem, kas pārsniedz noteikto robežu;

(7) "apkārtējā temperatūra" ir temperatūra saistībā ar laboratorijas vidi (piemēram, filtra svēršanas telpu vai kameru), temperatūru noteiktajā laboratorijas vidē;

(8) "emisiju kontroles pamatstratēģija" vai *BECS* ir emisiju kontroles stratēģija, kas ir aktīva visā motora darbības apgriezienu skaita un griezes momenta diapazonā, ja vien nav aktivizēta papildu emisiju kontroles stratēģija (*AECS*);

▼B

(9) “reaģents” ir jebkura izmantojama vai neatgūstama viela, kas vajadzīga un ko izmanto, lai nodrošinātu efektīvu izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas darbību;

(10) “papildu emisiju kontroles stratēģija” va *AECS* ir emisiju kontroles stratēģija, kas tiek aktivizēta un uz laiku aizstāj vai maina emisiju kontroles pamatstratēģiju (*BECS*) ar īpašu nolūku reaģēt uz īpašu apkārtējās vides un/vai ekspluatācijas apstākļu kopumu, bet kas darbojas vienīgi tik ilgi, cik ilgi pastāv šādi apstākļi;

(11) “pamatots inženiertehniskais atzinums” ir atzinums, kura pieņemšanā ir ņemti vērā vispārēji atzītie zinātniskie un inženiertehniskie principi, kā arī attiecīgā pieejamā informācija;

(12) “augsti apgriezieni” vai n_{hi} ir motora lielākais apgriezienu skaits, pie kuriem rada 70 % no maksimālās jaudas;

(13) “zemi apgriezieni” vai n_{lo} ir motora mazākais apgriezienu skaits, pie kuriem rada 50 % no maksimālās jaudas;

(14) “maksimālā jauda” vai P_{max} ir kW izteikta ražotāja projektētā maksimālā jauda;

(15) “daļēja plūsmas atšķaidīšana” ir metode, ar ko analizē izplūdes gāzes, atdalot daļu kopējās izplūdes gāzu plūsmas un pēc tam samaisot to ar atbilstoša apjoma atšķaidīšanas gaisu pirms daļiņu parauga ņemšanas filtra sasniegšanas;

(16) “novirze” ir atšķirība starp nulli vai kalibrēšanas signālu un attiecīgo vērtību, ko norāda mērījumu instruments tūlīt pēc tam, kad tas izmantots emisiju testā;

(17) “iestatīt” nozīmē noregulēt instrumentu tā, lai tā reakcija pareizi atbilstu kalibrēšanas standartam, kas sastāda no 75 % līdz 100 % instrumentu diapazona vai paredzētā lietojuma diapazona maksimālās vērtība;

(18) “kontroles gāze” ir attīrīts gāzu maisījums, ko izmanto gāzes analizatoru iestatīšanai;

(19) “*HEPA* filtrs” ir augstas efektivitātes daļiņu gaisa filtrs, kas ir iestatīts, lai sasniegtu minimālo sākotnējo daļiņu atdalīšanas efektivitāti 99,97 % apmērā, izmantojot *ASTM F* 1471-93;

(20) “kalibrēšana” ir mērīšanas sistēmas reakcijas iestatīšanas process uz ieejas signālu, lai tās izejas signāls atbilstu atskaites signālu diapazonam;

(21) “īpatnējās emisijas” ir emisiju masa, kas izteikta g/kWh;

(22) “lietotāja pieprasījums” ir motora lietotāja ievade, lai kontrolētu motora darbību;

▼B

(23) “apgriezienu skaits pie maksimālā griezes momenta” ir motora apgriezienu skaits, motoram radot maksimālo griezes momentu, kā paredzējis ražotājs;

(24) “motora regulētais ātrums” ir motora darba ātrums, kad to kontrolē uzstādītais regulators;

(25) “atklātas kartera emisijas” ir jebkura plūsma no motora kartera, kas nonāk tieši vidē;

(26) “zonde” ir pirmā pārvades caurules sadaļa, kas novada paraugu uz nākamo komponentu paraugu ņemšanas sistēmā;

(27) “testa intervāls” ir laiks, kurā nosaka īpatnējo emisiju;

(28) “nulles gāze” ir gāze, kas kā atbildes reakciju tās ieejai analizatorā uzrāda nulles vērtību;

(29) “iestatīt uz nulli” nozīmē instrumenta noregulēšanu tā, lai tā atbildes reakcija, piemēram, uz attīrītu slāpekli vai attīrītu gaisu atbilstu kalibrēšanas standarta nulles vērtībai;

(30) “autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas mainīgu apgriezienu stacionārās fāzes testa cikls” (turpmāk tekstā “mainīgu apgriezienu *NRSC*”) nozīmē autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas stacionārās fāzes testa ciklu, kas nav pastāvīgu apgriezienu *NRSC*;

(31) “autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas pastāvīgu apgriezienu stacionārās fāzes testa cikls” (turpmāk tekstā “pastāvīgu apgriezienu *NRSC*”) nozīmē jebkuru no turpmāk minētajiem Regulai (ES) 2016/1628 pievienotajā IV pielikumā noteiktajiem autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas stacionārās fāzes testa cikliem: D2, E2, G1, G2 vai G3;

(32) “atjaunināšana–reģistrēšana” attiecas uz biežumu, kādā analizators sniedz jaunas aktuālās vērtības;

(33) “kalibrēšanas gāze” ir attīrīts gāzu maisījums, ko izmanto gāzes analizatoru kalibrēšanai;

(34) “stehiometrisks” attiecas uz tādu konkrētu gaisa un degvielas attiecību, ka, ja degviela pilnīgi oksidētos, nerastos degvielas vai skābekļa pārpalikums;

(35) “uzglabāšanas vide” ir daļiņu filtrs, paraugu maiss vai jebkurš cits glabāšanas līdzeklis, ko izmanto paraugu ņemšanai pa partijām;

(36) “pilnas plūsmas atšķaidīšana” ir metode, ko izmantojot, kopējā izplūdes gāzu plūsma tiek samaisīta ar atšķaidīšanas gaisu, pirms analīzei tiek atdalīta atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas daļa;

(37) “pielaide” ir intervāls, kurā atrodas 95 % konkrēta daudzuma reģistrēto vērtību kopuma, bet 5 % atlikušo reģistrēto vērtību atšķiras no pielaides intervāla;

▼B

(38) “apkopes režīms” ir divu degvielu motora īpašs režīms, kas tiek aktivizēts, lai veiktu remontu vai lai autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku pārvestu uz drošu vietu, ja nav iespējama divu degvielu režīma darbība;

2. pants

Prasības attiecībā uz citām noteiktajām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām

Etalondegvielām un citām noteiktajām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām, ko ražotājs ir iekļāvis ES tipa apstiprinājuma pieteikumā, kā minēts Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 2. punktā, ir jāatbilst tehniskajiiem raksturlielumiem un jābūt aprakstītām šīs regulas I pielikumā noteiktajā informācijas mapē.

3. pants

Ražošanas atbilstības pasākumi

Lai nodrošinātu, ka ražošanā esošie motori atbilst apstiprinātajam tipam saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 26. panta 1. punktu, apstiprinātājas iestādes īsteno un ievēro šīs regulas II pielikumā noteiktos pasākumus un procedūras.

▼M2

4. pants

Emisiju laboratorijas testu rezultātu pielāgošanas metodika, lai ietvertu nolietošanās koeficientus

Emisiju laboratorijas testu rezultātus pielāgo, lai ietvertu nolietošanās koeficientus, tostarp koeficientus, kas saistīti ar daļiņu skaita (PN) mērījumiem un ar gāzi darbināmiem motoriem, kā minēts Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 1. punkta c) apakšpunktā, saskaņā ar šīs regulas III pielikumā noteikto metodiku.

▼B

5. pants

Prasības attiecībā uz emisiju kontroles stratēģijām, NOx kontroles pasākumiem un daļiņu kontroles pasākumiem

Mērījumus un testus attiecībā uz emisijas kontroles stratēģu, kas minēta Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta f), i) apakšpunktā, un NO_x kontroles pasākumiem, kas minēti šīs regulas 25. panta 3. punkta f), ii) apakšpunktā, un daļiņveida piesārņotāju emisijas kontroles pasākumiem, kā arī dokumentāciju, kas nepieciešama tā pierādīšanai, veic saskaņā ar šīs regulas IV pielikumā noteiktajām tehniskajām prasībām.

▼B

6. pants

Mērījumi un testi attiecībā uz apgabalu, kas saistīts ar autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas stacionārā fāzes testa ciklu

Mērījumus un testus attiecībā uz Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta f), iii) apakšpunktā minēto apgabalu jāveic saskaņā ar šīs regulas V pielikumā noteiktajām detalizēti izstrādātajām prasībām.

7. pants

Testu veikšanas apstākļi un metodes

Testu veikšanas nosacījumiem, kas minēti Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta a), b) apakšpunktā, un motora slodzes un apgriezienu iestatījumu noteikšanas metodēm, kas minētas šīs regulas 24. pantā, kartera gāzu uzskaites metodēm, kas minētas šīs regulas 25. panta 3. punkta e) apakšpunkta i) punktā, kā arī pastāvīgas un periodiskas reģenerācijas izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas noteikšanas un aprēķināšanas metodēm, kas minētas 25. panta 3. punkta e) apakšpunkta ii) punktā, jāatbilst šīs regulas VI pielikuma 5. un 6. iedaļā noteiktajām prasībām

8. pants

Procedūras testu veikšanai

Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta a) un f) apakšpunkta iv) punktā minētie testi ir jāveic saskaņā ar šīs regulas VI pielikuma 7. iedaļā un VIII pielikumā noteiktajām procedūrām.

9. pants

Procedūras emisiju mērījumiem un paraugu ņemšanai

Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta b) apakšpunktā minētie emisiju mērījumi un paraugu ņemšana ir jāveic saskaņā ar šīs regulas VI pielikuma 8. iedaļā un minētā pielikuma 1. papildinājumā noteiktajām procedūrām.

10. pants

Testu veikšanas un emisiju mērījumu un paraugu ņemšanas aparatūra

Testu veikšanas aparatūrai, kā minēts Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta a) apakšpunktā, un emisiju mērīšanas un paraugu ņemšanas aparatūrai, kā minēts šīs regulas 25. panta 3. punkta b) apakšpunktā, jāatbilst šīs regulas VI pielikuma 9. iedaļā noteiktajām tehniskajām prasībām un parametriem.

▼B

11. pants

Datu novērtēšanas un aprēķinu metode

Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 3. punkta c) apakšpunktā minētie dati ir jāizvērtē un jāaprēķina saskaņā ar šīs regulas VII pielikumā noteikto metodi.

12. pants

Etalondegvielu tehniskie parametri

Regulas (ES) 2016/1628 25. panta 2. punktā minētajām etalondegvielām ir jāatbilst šīs regulas IX pielikumā noteiktajiem tehniskajiem parametriem.

13. pants

Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi motora piegādāšanai atsevišķi no tā izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas

Ja ražotājs piegādā oriģinālā aprīkojuma ražotājam (*OEM*) motoru atsevišķi no tā izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas, tad, kā paredzēts Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 3. punktā, šai piegādei ir jāatbilst šīs regulas X pielikumā paredzētajām detalizētajām tehniskajām specifikācijām un nosacījumiem.

14. pants

Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi pagaidu laišanai tirgū nolūkā veikt laukizmēģinājumus

Motoriem, kas nav saņēmuši ES tipa apstiprinājumu saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628, var saskaņā ar šīs regulas 34. panta 4. punktu, atļauj pagaidu laišanu tirgū ar nolūku veikt laukizmēģinājumus, ja tie atbilst šīs regulas XI pielikumā paredzētajām detalizētajām tehniskajām specifikācijām un nosacījumiem.

15. pants

Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi īpašiem nolūkiem paredzētiem motoriem

ES tipa apstiprinājumus īpašiem nolūkiem paredzētiem motoriem un atļaujas šo motoru laišanai tirgū piešķir saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 5. un 6. punktu, ja ir izpildīti šīs regulas XII pielikumā noteiktās detalizētās tehniskās specifikācijas un nosacījumi.

16. pants

Līdzvērtīgu motora tipa apstiprinājumu akceptēšana

ANO EEK noteikumi vai grozījumi, kas minēti Regulas (ES) 2016/1628 42. panta 4. punkta a) apakšpunktā, un Savienības aktos, kas minēti šīs regulas 42. panta 4. punkta b) apakšpunktā, ir izklāstīti šīs regulas XIII pielikumā.

▼B

17. pants

***OEM* paredzētā būtiskā informācija un instrukcijas**

OEM paredzētā informācija un instrukcijas, kā minēts Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 2., 3. un 4. punktā, ir noteiktas šīs regulas XIV pielikumā.

18. pants

Tiešajiem lietotājiem paredzētā būtiskā informācija un instrukcijas

Tiešajiem lietotājiem paredzētā informācija un instrukcijas, kā minēts Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 3. un 4. punktā, ir noteiktas šīs regulas XV pielikumā.

19. pants

Tehnisko dienestu izpildes standarti un novērtēšana

1. Tehniskajiem dienestiem ir jāievēro XVI pielikumā noteiktie izpildes standarti.

2. Apstiprinātājām iestādēm ir jānovērtē tehniskie dienesti saskaņā ar šīs regulas XVI pielikumā noteikto procedūru.

20. pants

Testa ciklu stacionārajā fāzē un pārejas fāzē parametri

Regulas (ES) 2016/1628 24. pantā minētajiem stacionārās fāzes un pārejas fāzes cikliem ir jāatbilst šīs regulas XVII pielikumā noteiktajiem parametriem.

▼M2

20.a pants

Pārejas noteikumi

1. Neskarot to noteikumu piemērošanu, kuri izklāstīti šajā regulā, kas grozīta ar Komisijas Deleģēto regulu (ES) 2018/989, apstiprinātājas iestādes līdz 2018. gada 31. decembrim turpina piešķirt ES tipa apstiprinājumus motoru tipiem vai motoru saimēm atbilstoši šai regulai tādā redakcijā, kas piemērojama 2018. gada 6. augustā.

2. Neskarot to noteikumu piemērošanu, kuri izklāstīti šajā regulā, kas grozīta ar Deleģēto regulu (ES) 2018/989, dalībvalstis līdz 2019. gada 30. jūnijam ļauj laist tirgū motorus, kas izgatavoti uz tāda motora tipa pamata, kurš apstiprināts atbilstoši šai regulai tādā redakcijā, kas piemērojama 2018. gada 6. augustā.

▼M3

3. Paliek spēkā motora tipa vai motoru saimes ES tipa apstiprinājumi, kas saskaņā ar Deleģēto regulu (ES) 2017/654 ir apstiprināti līdz 2021. gada 24. augustam.

▼B

21. pants

Stāšanās spēkā un piemērošana

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

Šī regula uzliek saistības kopumā un ir tieši piemērojama visās dalībvalstīs.

▼B

PIELIKUMI

Pielikuma Nr.	Pielikuma virsraksts	Lapa
I	Prasības attiecībā uz citām noteiktajām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām	
II	Ražojumu atbilstības pasākumi	
III	Emisiju laboratorijas testu rezultātu pielāgošanas metodika, lai ietvertu nolietošanās koeficientus	
IV	Prasības attiecībā uz emisiju kontroles stratēģijām, NO_x kontroles pasākumiem un daļiņu kontroles pasākumiem	
V	Ar autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas stacionārās fāzes testa ciklu saistīto mērījumu un testu apgabals	
VI	Testu veikšanas un emisiju mērījumu un paraugu ņemšanas apstākļi, metodes, procedūras un aparatūra	
VII	Datu novērtēšanas un aprēķinu metode	
VIII	Divu degvielu motoru veiktspējas raksturlielumi un testa procedūra	
IX	Etalondegvielu tehniskais raksturojums	
X	Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi motora piegādāšanai atsevišķi no tā izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas	
XI	Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi pagaidu laišanai tirgū nolūkā veikt laukizmēģinājumus	
XII	Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi īpašiem nolūkiem paredzētiem motoriem	
XIII	Līdzvērtīgu motora tipa apstiprinājumu akceptēšana	
XIV	*OEM* paredzētā būtiskā informācija un instrukcijas	
XV	Tiešajiem lietotājiem paredzētā būtiskā informācija un instrukcijas	
XVI	Tehnisko dienestu izpildes standarti un novērtēšana	
XVII	Testa ciklu stacionārajā fāzē un pārejas fāzē parametri	

▼B

I PIELIKUMS

Prasības attiecībā uz citām noteiktajām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām

1. **Prasības ar šķidrajām degvielām darbināmiem motoriem**

1.1. Piesakoties ES tipa apstiprinājumam, ražotāji attiecībā uz dzinēja degvielas diapazonu var izvēlēties kādu no šīm iespējām:

a) standarta degvielu diapazona motors saskaņā ar 1.2. punktā izklāstītajām prasībām; vai

b) konkrētu degvielu motors saskaņā ar 1.3. punktā izklāstītajām prasībām.

1.2. Prasības standarta degvielu diapazona (benzīns, dīzeļdegviela) motoram

Standarta degvielu diapazona motoram jāatbilst 1.2.1.–1.2.4. punktā noteiktajām prasībām.

1.2.1. Cilmes motoram jāatbilst Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā izklāstītajām piemērojamām robežvērtībām un prasībām, kas izklāstītas šajā regulā, ja motors darbojas ar IX pielikuma 1.1. vai 2.1. iedaļā norādītajām etalondegvielām.

▼M2

1.2.2. Gadījumā, ja autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļai nav Eiropas Standartizācijas komitejas noteiktā standarta (*CEN* standarts) vai autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļu degvielas parametru tabulas Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvā 98/70/EK ([1]), tad dīzeļdegviela (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa), kas IX pielikumā norādīta kā etalondegviela, tirgū ir autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa ar sēra saturu, kas nepārsniedz 10 mg/kg, ar cetānskaitli, ne zemāku par 45, un taukskābju metilestera (*FAME*) saturu, kas nepārsniedz 8,0 % v/v. Izņemot gadījumus, kad tas atļauts saskaņā ar 1.2.2.1., 1.2.3. un 1.2.4. punktu, ražotājam saskaņā ar XV pielikuma prasībām ir jānodrošina tiešajiem lietotājiem atbilstošs paziņojums, ka motora darbināšana ar autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļu iespējama tikai ar degvielām, kuru sēra saturs nepārsniedz 10 mg/kg (20 mg/kg pēdējā sadales punktā), cetānskaitlis ir vismaz 45 un *FAME* saturs nepārsniedz 8,0 % v/v. Ražotājs var pēc izvēles norādīt arī citus parametrus (piem., eļļotspēju).

▼B

1.2.2.1. ►M2 Motora ražotājs nekādā gadījumā nedrīkst norādīt, ka motora tipu vai motora saimi Eiropas Savienības robežās var darbināt ar tirgus degvielām, kas atšķirīgas no tām, kuras atbilst šā punkta prasībām, ja vien ražotājs papildus nenodrošina atbilstību 1.2.3. punkta prasībai. ◄

a) benzīna gadījumā – Direktīvai 98/70/EK vai *CEN* standartam EN 228:2012; var pievienot smēreļļu saskaņā ar ražotāja specifikācijām;

b) dīzeļdegvielas (kas nav autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa) gadījumā – Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvai 98/70/EK vai *CEN* standartam EN 590:2013;

([1]) Eiropas Parlamenta un Padomes 1998. gada 13. oktobra Direktīva 98/70/EK, kas attiecas uz benzīna un dīzeļdegvielu kvalitāti un ar ko groza Padomes Direktīvu 93/12/EEK (OV L 350, 28.12.1998., 58. lpp.).

▼M2

c) dīzeļdegvielas (kas ir autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa) gadījumā – Direktīvai 98/70/EK, kā arī jāatbilst gan cetānskaitlim, kas ir vismaz 45, gan *FAME*, kas nepārsniedz 8,0 % v/v.

▼B

1.2.3. Ja ražotājs atļauj motorus darbināt ar papildu tirgus degvielām, kas nav 1.2.2. punktā noteiktās degvielas, piemēram, darbināšana ar B100 (EN 14214:2012+A1:2014), B20 vai B30 (EN16709:2015), vai ar noteiktām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām, ražotājam papildus 1.2.2.1. punkta prasībām ir jāīsteno visas turpmāk uzskaitītās darbības:

a) informācijas dokumentā, kā noteikts Komisijas Īstenošanas regulā (ES) 2017/656 ([1]), jāpaziņo to komerciālo degvielu, degvielu maisījumu vai degvielu emulsiju specifikācija, ar kurām var darbināt motora saimi;

b) jāpierāda cilmes motora spēja nodrošināt atbilstību šīs regulas prasībām attiecībā uz paziņotajām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām;

c) jāuzņemas atbildība par ekspluatācijas uzraudzības prasību izpildi, kā noteikts Komisijas Deleģētajā regulā (ES) 2017/655 ([2]) par ekspluatācijā esošu motoru uzraudzību attiecībā uz paziņotajām degvielām, degvielu maisījumiem vai degvielu emulsijām, ietverot jebkādus paziņoto degvielu, degvielu maisījumu vai degvielu emulsiju maisījumus, un 1.2.2.1. punktā noteikto piemērojamo tirgus degvielu.

1.2.4. Dzirksteļaizdedzes motoriem degvielas/eļļas maisījuma attiecībai ir jāatbilst ražotāja ieteiktajai. Eļļas īpatsvars degvielu/smērvielu maisījumā ir jāreģistrē informācijas dokumentā, kas noteikts Īstenošanas regulā (ES) 2017/656.

1.3. Prasības ar konkrētām degvielām (ED95 vai E85) darbināmam motoram

Ar konkrētu degvielu (ED95 vai E85) darbināmam motoram jāatbilst 1.3.1. un 1.3.2. punktā noteiktajām prasībām.

1.3.1. Attiecībā uz ED95 cilmes motoram jāatbilst Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā izklāstītajām piemērojamām robežvērtībām un prasībām, kas izklāstītas šajā regulā, ja motors darbojas ar IX pielikuma 1.2. punktā norādīto etalondegvielu.

1.3.2. Attiecībā uz E85 cilmes motoram jāatbilst Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā izklāstītajām piemērojamām robežvērtībām un prasībām, kas izklāstītas šajā regulā, ja motors darbojas ar IX pielikuma 2.2. punktā norādīto etalondegvielu.

([1]) Komisijas 2016. gada 19. decembra Īstenošanas regula (ES) 2017/656, ar ko nosaka administratīvās prasības attiecībā uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas iekšdedzes motoru emisiju robežvērtībām un tipa apstiprināšanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) 2016/1628 (skatīt šā *Oficiālā Vēstneša* 364. lpp.).

([2]) Komisijas 2016. gada 19. decembra Deleģētā regula (ES) 2017/655, ar ko papildina Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) 2016/1628 attiecībā uz tādu gāzveida piesārņotāju emisiju uzraudzību, ko rada ekspluatācijā esoši iekšdedzes motori, kas uzstādīti autoceļiem neparedzētā mobilajā tehnikā (skatīt šā *Oficiālā Vēstneša* 334. lpp.).

▼B

2. **Prasības ar dabasgāzi/biometānu (NG) vai sašķidrināto naftas gāzi (*LPG*) darbināmiem motoriem, to skaitā divu degvielu motoriem**

2.1. Piesakoties ES tipa apstiprinājumam, ražotāji attiecībā uz dzinēja degvielas diapazonu var izvēlēties kādu no šīm iespējām:

a) universāla degvielu diapazona motors saskaņā ar 2.3. punktā izklāstītajām prasībām;

b) ierobežota degvielu diapazona motors saskaņā ar 2.4. punktā izklāstītajām prasībām;

c) konkrētas degvielas motors saskaņā ar 2.5. punktā izklāstītajām prasībām.

2.2. Tabulas, kurās sniegts kopsavilkums par ES tipa apstiprinājuma prasībām ar dabasgāzi/biometānu darbināmiem motoriem, ar sašķidrinātu naftas gāzi darbināmiem motoriem un divu degvielu motoriem, ir ietvertas 1. papildinājumā.

2.3. Prasības universālas degvielas diapazona motoram

2.3.1. Motoriem, ko darbina ar dabasgāzi/biometānu, tostarp divu degvielu motoriem, ražotājs pierāda, ka cilmes motori spēj pielāgoties jebkura sastāva dabasgāzei/biometānam, kāda var būt pieejama tirgū. Šāda spēja jāpierāda saskaņā ar šo 2. iedaļu un divu degvielu motoru gadījumā arī saskaņā ar papildu noteikumiem par degvielas pielāgošanas procedūru, kā izklāstīts VIII pielikuma 6.4. punktā.

2.3.1.1. Motoriem, ko darbina ar saspiesto dabasgāzi/biometānu (*CNG*), degvielu parasti iedala divos veidos: degvielā ar augstu siltumspēju (H gāze) un degvielā ar zemu siltumspēju (L gāze), bet abu veidu degvielu siltumspēja ir ievērojami atšķirīga; tās būtiski atšķiras pēc enerģijas daudzuma, ko izsaka ar Wobbe indeksu un arī pēc λ nobīdes koeficienta (S_λ). Uzskata, ka dabasgāzes ar λ nobīdes koeficientu no 0,89 līdz 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) pieder pie H gāzu grupas, bet dabasgāzes ar λ nobīdes koeficientu no 1,08 līdz 1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) pieder pie L gāzu grupas. Etalondegvielu sastāvs parāda S_λ galējās izmaiņas.

Cilmes motoram ir jāatbilst šīs regulas prasībām attiecībā uz etalondegvielām G_R (1. degviela) un G_{25} (2. degviela), kā noteikts IX pielikumā, vai attiecībā uz līdzvērtīgām degvielām, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā, manuāli nepārregulējot motora degvielas padeves sistēmu starp abiem testiem (ir nepieciešama pašregulācija). Pēc degvielas maiņas ir atļauts viens pielāgošanas cikls. Pielāgošanas cikls ietver iepriekšēju sagatavošanu sekojošajam emisiju testam saskaņā ar attiecīgo testa ciklu. Ja motori tiek testēti autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas stacionārās fāzes ciklā (*NRSC)* un iepriekšējas sagatavošanas cikls ir nepietiekams, lai motora degvielas padevei nodrošinātu pašregulāciju, pirms motora iepriekšējas sagatavošanas var veikt alternatīvu pielāgošanas ciklu, ko noteicis ražotājs.

2.3.1.1.1. Ražotājs var testēt motoru ar kādu trešo degvielu (3. degviela), ja λ-nobīdes koeficients (S_λ) ir starp 0,89 (t. i., G_R mazāko koeficientu) un 1,19 (t. i., G_{25} lielāko koeficientu), piemēram, ja 3. degviela ir tirgus degviela. Šā testa rezultātus var izmantot par pamatu ražojuma atbilstības vērtējumam.

▼B

2.3.1.2. Motoriem, ko darbina ar sašķidrināto dabasgāzi/sašķidrināto biometānu (*LNG*), cilmes motoram ir jāatbilst šīs regulas prasībām attiecībā uz etalondegvielām G_R (1. degviela) un G_{20} (2. degviela), kā noteikts IX pielikumā, vai attiecībā uz līdzvērtīgām degvielām, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā, manuāli atkārtoti neregulējot motora degvielas padeves sistēmu starp abiem testiem (ir nepieciešama pašregulācija). Pēc degvielas maiņas ir atļauts viens pielāgošanas cikls. Pielāgošanas cikls ietver iepriekšēju sagatavošanu sekojošajam emisiju testam saskaņā ar attiecīgo testa ciklu. Ja motori tiek testēti *NRSC* ciklā un iepriekšējas sagatavošanas cikls ir nepietiekams, lai motora degvielas padevei nodrošinātu pašregulāciju, pirms motora iepriekšējas sagatavošanas var veikt alternatīvu pielāgošanas ciklu, ko noteicis ražotājs.

2.3.2. Motoriem, ko darbina ar saspiestu dabasgāzi/biometānu (*CNG*), kas pats pielāgojas darbināšanai ar H grupas gāzēm, no vienas puses, un L grupas gāzēm, no otras puses, un ar slēdžiem pārslēdzas no H grupas uz L grupu un otrādi, cilmes motoru katrā slēdža stāvoklī testē ar standartdegvielu, kas atbilst IX pielikumā katrai grupai norādītajam slēdža stāvoklim. Degvielas ir G_R (1. degviela) un G_{23} (3 degviela) gāzu H grupai un G_{25} (2. degviela) un G_{23} (3. degviela) gāzu L grupai vai līdzvērtīgas degvielas, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā. Cilmes motoram ir jāatbilst šīs regulas prasībām abos pārslēga stāvokļos bez degvielas padeves pārregulēšanas starp abiem testa cikliem visos pārslēga stāvokļos. Pēc degvielas maiņas ir atļauts viens pielāgošanas cikls. Pielāgošanas cikls ietver iepriekšēju sagatavošanu sekojošajam emisiju testam saskaņā ar attiecīgo testa ciklu. Ja motori tiek testēti *NRSC* ciklā un iepriekšējas sagatavošanas cikls ir nepietiekams, lai motora degvielas padevei nodrošinātu pašregulāciju, pirms motora iepriekšējas sagatavošanas var veikt alternatīvu pielāgošanas ciklu, ko noteicis ražotājs.

2.3.2.1. Ražotājs var testēt motoru ar kādu trešo degvielu, nevis G_{23} (3. degviela), ja λ-nobīdes koeficients (S_λ) ir starp 0,89 (t. i., G_R mazāko koeficientu) un 1,19 (t. i., G_{25} lielāko koeficientu), piemēram, ja 3. degviela ir tirgus degviela. Šā testa rezultātus var izmantot par pamatu ražojuma atbilstības vērtējumam.

2.3.3. Motoriem, ko darbina ar dabasgāzi/biometānu, emisijas rezultātu attiecību "r" katram piesārņotājam nosaka šādi:

$$r = \frac{\text{emission result on reference fuel 2}}{\text{emission result on reference fuel 1}}$$

vai

$$r_a = \frac{\text{emission result on reference fuel 2}}{\text{emission result on reference fuel 3}}$$

un

$$r_b = \frac{\text{emission result on reference fuel 1}}{\text{emission result on reference fuel 3}}$$

▼B

2.3.4. Motoriem, ko darbina ar *LPG*, ražotājs pierāda, ka cilmes motors spēj pielāgoties jebkura sastāva degvielai, kāda var būt pieejama tirgū.

Motoriem, ko darbina ar *LPG*, ir atšķirības C_3/C_4 sastāvā. Minētās izmaiņas atspoguļojas standartdegvielās. Cilmes motors bez degvielas padeves pārregulēšanas starp abiem testiem atbilst prasībām par A un B standartdegvielu, kas noteiktas IX pielikumā. Pēc degvielas maiņas ir atļauts viens pielāgošanas cikls. Pielāgošanas cikls ietver iepriekšēju sagatavošanu sekojošajam emisiju testam saskaņā ar attiecīgo testa ciklu. Ja motori tiek testēti *NRSC* ciklā un iepriekšējas sagatavošanas cikls ir nepietiekams, lai motora degvielas padevei nodrošinātu pašregulāciju, pirms motora iepriekšējas sagatavošanas var veikt alternatīvu pielāgošanas ciklu, ko noteicis ražotājs.

2.3.4.1. Emisijas rezultātu attiecību r katram piesārņotājam nosaka šādi:

$$r = \frac{\text{emission result on reference fuel 2}}{\text{emission result on reference fuel 1}}$$

2.4. Prasības ierobežota degvielas diapazona motoram

Ierobežota diapazona degvielas motoram jāatbilst 2.4.1.–2.4.3. punktā noteiktajām prasībām.

▼M2

2.4.1. Motori, ko darbina ar *CNG* un kas paredzēti darbībai ar H grupas gāzēm vai L grupas gāzēm

▼B

2.4.1.1. Cilmes motoru testē ar attiecīgo standartdegvielu, kas attiecīgās grupas gāzēm noteikta IX pielikumā. Degvielas ir G_R (1. degviela) un G_{23} (3 degviela) gāzu H grupai un G_{25} (2. degviela) un G_{23} (3. degviela) gāzu L grupai vai līdzvērtīgas degvielas, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā. Cilmes motoram ir jāatbilst šīs regulas prasībām bez degvielas padeves pārregulēšanas starp abiem testa cikliem. Pēc degvielas maiņas ir atļauts viens pielāgošanas cikls. Pielāgošanas cikls ietver iepriekšēju sagatavošanu sekojošajam emisiju testam saskaņā ar attiecīgo testa ciklu. Ja motori tiek testēti *NRSC* ciklā un iepriekšējas sagatavošanas cikls ir nepietiekams, lai motora degvielas padevei nodrošinātu pašregulāciju, pirms motora iepriekšējas sagatavošanas var veikt alternatīvu pielāgošanas ciklu, ko noteicis ražotājs.

2.4.1.2. Ražotājs var testēt motoru ar kādu trešo degvielu, nevis G_{23} (3. degviela), ja λ-nobīdes koeficients (S_λ) ir starp 0,89 (t. i., G_R mazāko koeficientu) un 1,19 (t. i., G_{25} lielāko koeficientu), piemēram, ja 3. degviela ir tirgus degviela. Šā testa rezultātus var izmantot par pamatu ražojuma atbilstības vērtējumam.

▼B

2.4.1.3. Emisijas rezultātu attiecību r katram piesārņotājam nosaka šādi:

$$r = \frac{\text{emission result on reference fuel 2}}{\text{emission result on reference fuel 1}}$$

vai

$$r_a = \frac{\text{emission result on reference fuel 2}}{\text{emission result on reference fuel 3}}$$

un

$$r_b = \frac{\text{emission result on reference fuel 1}}{\text{emission result on reference fuel 3}}$$

▼M2

_____

▼B

2.4.2. Motoriem, ko darbina ar dabasgāzi vai LPG un kas paredzēti darbināšanai ar viena konkrēta sastāva degvielu

2.4.2.1. Cilmes motoram ir jāatbilst emisiju prasībām attiecībā uz etalondegvielām G_R un G_{25} vai līdzvērtīgām degvielām, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā – *CNG* gadījumā; attiecībā uz etalondegvielām G_R un G_{20} vai līdzvērtīgām degvielām, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts VI pielikuma 2. papildinājumā – *LNG* gadījumā; vai attiecībā uz A un B etalondegvielu *LPG* gadījumā, kā noteikts IX pielikumā. Starp testiem ir atļauts regulēt degvielas padeves sistēmu. Regulēšana ir degvielas padeves datubāzes atkārtota kalibrēšana, nemainot ne kontroles pamatstratēģiju, ne datubāzes pamatstruktūru. Ja nepieciešams, ir atļauts nomainīt daļas, kas tieši saistītas ar degvielas plūsmas daudzumu, piemēram, iesmidzināšanas sprauslas.

2.4.2.2. Motoriem, ko darbina ar *CNG*, ražotājs var pārbaudīt motoru ar etalondegvielām G_R un G_{23} vai etalondegvielām G_{25} un G_{23} vai līdzvērtīgām degvielām, kas izveidotas, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā, un tādā gadījumā ES tipa apstiprinājums ir derīgs tikai tad, ja motoru darbina attiecīgi ar H grupas vai L grupas gāzēm.

2.4.2.3. Motoru piegādājot pircējam, uz tā jābūt Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 III pielikumā noteiktajai etiķetei ar norādi, kuras grupas gāzēm motors ir kalibrēts.

2.5. Prasības konkrētas degvielas motoram, ko darbina ar sašķidrinātu dabasgāzi/sašķidrinātu biometānu (*LNG*)

Konkrētas degvielas motoram, ko darbina ar sašķidrinātu dabasgāzi/-sašķidrinātu biometānu, jāatbilst 2.5.1.–2.5.2. punktā noteiktajām prasībām.

2.5.1. Konkrētas degvielas motoram, ko darbina ar sašķidrinātu dabasgāzi/-sašķidrinātu biometānu (*LNG*)

▼B

2.5.1.1. Motoru kalibrē konkrēta sastāva *LNG* degvielai, kuras λ nobīdes koeficients no IX pielikumā norādītā G_{20} degvielas λ nobīdes koeficienta neatšķiras vairāk kā par 3 % un kuras etāna saturs nepārsniedz 1,5 %.

2.5.1.2. Ja 2.5.1.1. punktā noteiktās prasības netiek izpildītas, ražotājs iesniedz pieteikumu universāla degvielas motoram saskaņā ar 2.1.3.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

▼M2

2.5.2. Konkrētas degvielas divu degvielu motors, ko darbina ar sašķidrinātu dabasgāzi (*LNG*)

2.5.2.1. Motoriem, kas pārstāv divu degvielu motoru saimi, ja motoru kalibrē konkrētam sašķidrinātas dabasgāzes sastāvam, kā rezultātā λ nobīdes koeficients neatšķiras no IX pielikumā noteiktā G_{20} degvielas λ nobīdes koeficienta vairāk kā par 3 % un etāna saturs nepārsniedz 1,5 %, cilmes motoru testē ar G_{20} gāzes etalondegvielu vai līdzvērtīgu degvielu, kas izveidota, samaisot cauruļvada gāzi ar citām gāzēm, kā noteikts IX pielikuma 1. papildinājumā.

▼B

2.6. Vienas saimes motora ES tipa apstiprinājums

2.6.1. Izņemot 2.6.2. punktā minēto gadījumu, cilmes motora ES tipa apstiprinājumu bez turpmākas testēšanas paplašina uz visiem saimes motoriem to darbināšanai ar jebkura tāda sastāva degvielu, kas ietilpst grupā, kurai apstiprināts cilmes motors (tas attiecas uz motoriem, kuri raksturoti 2.5. punktā), vai tajā pašā degvielu grupā (tas attiecas uz motoriem, kuri raksturoti 2.3. vai 2.4. punktā), kurai apstiprināts cilmes motora tips.

▼M3

2.6.2. Ja apstiprinātāja iestāde konstatē, ka attiecībā uz izraudzīto cilmes motoru iesniegtais pieteikums pilnībā nepārstāv motoru saimi, kas noteikta Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IX pielikumā, apstiprinātāja iestāde testēšanai var izraudzīties alternatīvu un, ja nepieciešams, papildu standarta testa motoru.

▼B

2.7. Papildu prasības divu degvielu motoriem

Lai saņemtu ES tipa apstiprinājumu divu degvielu motoram vai motoru saimei, ražotājam:

a) jāveic testi saskaņā ar 1. papildinājuma 1.3. tabulu;

b) papildus 2. iedaļā noteiktajām prasībām jāpierāda, ka divu degvielu motoriem tiek veikti testi un ka tie atbilst VIII pielikumā noteiktajām prasībām.

▼B

1. papildinājums

Apstiprinājuma procesa kopsavilkums motoriem, ko darbina ar dabasgāzi un sašķidrināto naftas gāzi, tostarp divu degvielu motoriem

Turpmāk 1.1.–1.3. tabulā sniegts apstiprinājuma procesa kopsavilkums motoriem, ko darbina ar dabasgāzi un sašķidrināto naftas gāzi, un norādīts minimālais testu skaits, kas vajadzīgs divu degvielu motoru apstiprināšanai.

1.1. tabula

Ar dabasgāzi darbināmu motoru ES tipa apstiprināšana

	2.3. punkts: Prasības universāla degvielas diapazona motoram	Testa ciklu skaits	"r" aprēķināšana	2.4. punkts: Prasības ierobežota degvielas diapazona motoram	Testa ciklu skaits	"r" aprēķināšana
Skatīt 2.3.1. punktu Ar dabasgāzi darbināms motors, ko var pielāgot ikviena sastāva degvielai	G_R (1) un G_{25} (2) Pēc ražotāja pieprasījuma motoru var testēt papildus ar tirgus degvielu (3), ja S_l = 0,89 –1,19	2 (maksimums 3)	$r = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 1}(G_R)}$ un, ja testē ar papilddegvielu, $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3(market fuel)}}$ un $r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{23}\text{ or market fuel})}$			
Skatīt 2.3.2. punktu Ar dabasgāzi darbināms motors, kas pats pielāgojas ar slēdža palīdzību	G_R (1) un G_{23} (3) H grupas gāzei un G_{25} (2) un G_{23} (3) L grupas gāzei Pēc ražotāja pieprasījuma motoru var testēt ar tirgus degvielu (3) G_{23} vietā, ja S_l = 0,89 –1,19	2 H grupas gāzei un 2 L grupas gāzei attiecīgajā slēdža stāvoklī	$r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{23}\text{or market fuel})}$ un $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3}(G_{23}\text{or market fuel})}$			
Skat. 2.4.1. punktu. Ar dabasgāzi darbināms motors, ko paredzēts darbināt ar H grupas vai L grupas gāzi				G_R (1) un G_{23} (3) H grupas gāzei vai G_{25} (2) un G_{23} (3) L grupas gāzei Pēc ražotāja pieprasījuma motoru var testēt ar tirgus degvielu (3) G_{23} vietā, ja S_l = 0,89 – 1,19	2 H grupas gāzei vai 2 L grupas gāzei2	$r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{23}\text{or market fuel})}$ H grupas gāzei vai $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3}(G_{23}\text{or market fuel})}$ L grupas gāzei

▼B

	2.3. punkts: Prasības universāla degvielas diapazona motoram	Testa ciklu skaits	"r" aprēķināšana	2.4. punkts: Prasības ierobežota degvielas diapazona motoram	Testa ciklu skaits	"r" aprēķināšana
Skat. 2.4.2. punktu. Ar dabasgāzi darbināms motors, ko paredz darbināt ar viena specifiska sastāva degvielu				G_R (1) un G_{25} (2), starp testiem pieļaujama regulēšana. Pēc ražotāja pieprasījuma motoru var testēt ar G_R (1) un G_{23} (3) H grupas gāzei vai G_{25} (2) un G_{23} (3) L grupas gāzei	2 2 H grupas gāzei vai 2 L grupas gāzei	

1.2. tabula

Ar sašķidrinātu naftas gāzi darbināmu motoru apstiprināšana

	2.3. punkts: Prasības universāla degvielas diapazona motoram	Testa ciklu skaits	"r" aprēķināšana	2.4. punkts: Prasības ierobežota degvielas diapazona motoram	Testa ciklu skaits	"r" aprēķināšana
Skat. 2.3.4. punktu. Ar sašķidrinātu naftas gāzi darbināms motors, ko var pielāgot ikviena sastāva degvielai	A un B degviela	2	$r = \frac{\text{fuel B}}{\text{fuel A}}$			
Skat. 2.4.2. punktu. Ar sašķidrinātu naftas gāzi darbināms motors, ko paredz darbināt ar viena specifiska sastāva degvielu				A un B degviela,- starp testiem pieļaujama regulēšana	2	

1.3. tabula

Minimālais nepieciešamais testu skaits divu degvielu motoru ES tipa apstiprinājumam

Divu degvielu tips	Šķidrās degvielas režīms	Divu degvielu režīms			
		Saspiesta dabasgāze	Sašķidrināta dabasgāze	Sašķidrināta dabasgāze$_{20}$	Sašķidrināta naftas gāze
1A		Universāla vai ierobežota (2 testi)	Universāla (2 testi)	Konkrēta degviela (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)
1B	Universāla (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)	Universāla (2 testi)	Konkrēta degviela (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)

▼B

Divu degvielu tips	Šķidrās degvielas režīms	Divu degvielu režīms			
		Saspiesta dabasgāze	Sašķidrināta dabasgāze	Sašķidrināta dabasgāze$_{20}$	Sašķidrināta naftas gāze
2A		Universāla vai ierobežota (2 testi)	Universāla (2 testi)	Konkrēta degviela (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)
2B	Universāla (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)	Universāla (2 testi)	Konkrēta degviela (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)
3B	Universāla (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)	Universāla (2 testi)	Konkrēta degviela (1 tests)	Universāla vai ierobežota (2 testi)

▼B

II PIELIKUMS

Ražojumu atbilstības pasākumi

1. **Definīcijas**

Šajā pielikumā piemēro šādas definīcijas:

1.1. "kvalitātes vadības sistēma" ir savstarpēji saistītu vai mijiedarbojošos elementu kopums, ko organizācijas izmanto, lai virzītu un kontrolētu kvalitātes politikas īstenošanu un kvalitātes mērķu sasniegšanu;

1.2. "revīzija" ir pierādījumu vākšanas process, ko izmanto, lai izvērtētu, cik labi tiek piemēroti revīzijas kritēriji; revīzijai jābūt objektīvai, taisnīgai un neatkarīgai, un revīzijas procesam jābūt sistemātiskam un dokumentētam;

1.3. "korektīvi pasākumi" ir problēmu risināšanas process un turpmākie pasākumi, ko veic, lai novērstu neatbilstības vai nevēlamas situācijas cēloņus, un kas paredzēti, lai nepieļautu to atkārtošanos.

2. **Mērķis**

2.1. Ražošanas atbilstības procedūras mērķis ir nodrošināt, lai ikviens motors atbilstu apstiprinātā motora tipa vai motoru saimes specifikācijai, kā arī veiktspējas un marķējuma prasībām.

2.2. Procedūrās ir nešķirami iekļauts 3. iedaļā noteiktais kvalitātes vadības sistēmu novērtējums, turpmāk "pirmais novērtējums", un 4. iedaļā noteiktā verificēšana un ar ražošanu saistītie kontroles pasākumi, turpmāk "ražojumu atbilstības pasākumi".

3. **Pirmais novērtējums**

3.1. Pirms ES tipa apstiprinājuma piešķiršanas apstiprinātāja iestāde pārbauda, vai ražotājs ir realizējis pietiekamus pasākumus un procedūras, lai efektīvi kontrolētu to, vai izgatavotie motori atbilst apstiprinātajam tipam vai motoru saimei.

3.2. Pirmajam novērtējumam piemēro kvalitātes un/vai vides pārvaldības sistēmu auditēšanas vadlīnijas, kas noteiktas standartā EN ISO 19011:2011.

3.3. Apstiprinātāja iestāde atzīst par pieņemamiem pirmo novērtējumu un 4. iedaļā izklāstītos ražojumu atbilstības pasākumus, atbilstīgi situācijai ņemot vērā vienu no 3.3.1.–3.3.3. punktā izklāstītajiem pasākumiem vai vajadzības gadījumā šo pasākumu pilnīgu vai daļēju kombināciju.

3.3.1. Pirmo novērtējumu un/vai ražojumu atbilstības pasākumu pārbaudi veic apstiprinātāja iestāde, kas piešķir apstiprinājumu, vai iecelta struktūra, kas rīkojas apstiprinātājas iestādes vārdā.

3.3.1.1. Apstiprinātāja iestāde, apsverot veicamā sākotnējā novērtējuma apmēru, var ņemt vērā pieejamo informāciju attiecībā uz ražotāja sertifikāciju, kas nav pieņemta saskaņā ar 3.3.3. punktu.

▼M2

3.3.2. Sākotnējo novērtējumu un ražojumu atbilstības pasākumu pārbaudi drīkst veikt arī sadarbībā ar citas dalībvalsts apstiprinātāju iestādi vai iecelto struktūru, kuru šim mērķim pilnvarojusi apstiprinātāja iestāde.

▼B

3.3.2.1. Šajā gadījumā citas dalībvalsts apstiprinātāja iestāde sagatavo atbilstības paziņojumu, kurā raksturo tās jomas un ražošanas iekārtas, kuras tā uzskatījusi par būtiskām saistībā ar motoriem, kam jāsaņem ES tipa apstiprinājums.

3.3.2.2. Saņemot atbilstības paziņojuma pieprasījumu no kādas dalībvalsts apstiprinātājas iestādes, kas piešķir ES tipa apstiprinājumu, šīs citas dalībvalsts apstiprinātāja iestāde nekavējoties nosūta tai atbilstības paziņojumu vai informē, ka tā nevar sniegt šādu paziņojumu.

3.3.2.3. Atbilstības paziņojumā jāietver vismaz šāda informācija:

3.3.2.3.1. grupa vai uzņēmums (piemēram, XYZ ražotājs);

3.3.2.3.2. konkrēta organizācija (piemēram, Eiropas nodaļa);

3.3.2.3.3. rūpnīcas/objekti (piemēram, 1. motoru rūpnīca (Apvienotajā Karalistē) – 2. motoru rūpnīca (Vācijā));

3.3.2.3.4. Ietvertie motoru tipi/motoru saimes

3.3.2.3.5. novērtētās jomas (piemēram, motoru montāža, motoru testēšana, pēcapstrādes ražošana);

3.3.2.3.6. pārbaudītie dokumenti (piemēram, uzņēmuma un objekta kvalitātes rokasgrāmata un procedūras);

3.3.2.3.7. izvērtēšanas datums (piemēram, revīzija veikta 18.–30.5.2013.);

3.3.2.3.8. plānotais pārraudzības apmeklējums (piemēram, 2014. gada oktobrī).

3.3.3. Apstiprinātāja iestāde akceptē arī ražotāja pienācīgu sertifikāciju atbilstoši saskaņotajam standartam EN ISO 9001:2008 vai līdzvērtīgam saskaņotajam standartam kā atbilstīgu 3.3. punktā minētajām pirmā novērtējuma prasībām. Ražotājs iesniedz sertifikācijas datus un apņemas informēt apstiprinātāju iestādi par visām tās derīguma vai darbības jomas izmaiņām.

4. **Ražojumu atbilstības pasākumi**

4.1. Ikviens motors, kas ieguvis ES tipa apstiprinājumu saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628, šo deleģēto regulu, Deleģēto regulu (ES) 2017/655 un Īstenošanas regulu (ES) 2017/656, tiek izgatavots atbilstīgi apstiprinātajam motora tipam saskaņā ar šā pielikuma, Regulas (ES) 2016/1628, kā arī iepriekš minētās deleģētās un īstenošanas regulas prasībām.

4.2. Pirms tipa apstiprinājuma piešķiršanas saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628 un deleģētajiem un īstenošanas aktiem, kuri pieņemti saskaņā ar minēto regulu, dalībvalsts apstiprinātāja iestāde pārliecinās, ka ir izstrādāti pienācīgi pasākumi un dokumentēti pārbaužu plāni, kas jāsaskaņo ar ražotāju saistībā ar katru apstiprinājumu, lai noteiktos intervālos varētu veikt tos testus vai ar tiem saistītās pārbaudes, kuri vajadzīgi, lai pārliecinātos par pastāvīgu atbilstību apstiprinātajam tipam, tostarp attiecīgā gadījumā testus, kas noteikti Regulā (ES) 2016/1628 un deleģētajos un īstenošanas aktos, kuri pieņemti saskaņā ar minēto regulu.

▼B

4.3. ES tipa apstiprinājuma turētājam ir:

4.3.1. jānodrošina, ka ir paredzētas un tiek piemērotas procedūras, lai efektīvi pārbaudītu motoru atbilstību apstiprinātajam motora tipam vai motoru saimei;

4.3.2. jānodrošina piekļuve testēšanas aprīkojumam vai citam piemērotam aprīkojumam, kas nepieciešams atbilstības pārbaudei katram apstiprinātajam motora tipam vai motoru saimei;

4.3.3. jānodrošina, ka testu vai pārbaužu rezultātus reģistrē un ka pievienotie dokumenti ir pieejami laikposmā, kas nepārsniedz 10 gadus un ko nosaka, vienojoties ar apstiprinātāju iestādi;

4.3.4. motoru kategorijām *NRSh* un *NRS*, izņemot *NRS-v-2b* un *NRS-v-3* – jānodrošina, ka katram motoru tipam tiek veiktas vismaz tās pārbaudes un testi, kas noteikti Regulā (ES) 2016/1628 un deleģētajos un īstenošanas aktos, kuri pieņemti saskaņā ar minēto regulu; attiecībā uz citām kategorijām ražotājs un apstiprinātāja iestāde var vienoties par testiem sastāvdaļu vai sastāvdaļu montāžas līmenī, piemērojot attiecīgu kritēriju;

4.3.5. jāanalizē katra veida testu vai pārbaužu rezultāti, lai pārbaudītu un ar rūpnieciskajai ražošanai atbilstīgām pielaidēm nodrošinātu stabilitāti attiecībā uz ražojumu parametriem;

4.3.6. jānodrošina, ka jebkurš paraugu vai testa objektu kopums, kas liecina par neatbilstību attiecīgā veida testā, ir pamats turpmākai paraugu ņemšanai un testam vai pārbaudei.

4.4. Ja apstiprinātāja iestāde uzskata, ka 4.3.6. punktā minētie papildu revīzijas vai pārbaudes rezultāti ir neapmierinoši, ražotājam, piemērojot korektīvus pasākumus, ir pēc iespējas ātrāk jāatjauno ražojumu atbilstība, lai tā būtu pieņemama apstiprinātājai iestādei.

5. **Pastāvīgas pārbaudes**

5.1. Iestāde, kas piešķīrusi ES tipa apstiprinājumu, jebkurā laikā var pārbaudīt katrā ražotnē piemērojamās ražošanas atbilstības kontroles metodes, veicot periodisku revīziju. Šajā nolūkā ražotājs ļauj piekļūt ražošanas, pārbaudes, testēšanas, uzglabāšanas un izplatīšanas telpām un sniedz visu vajadzīgo informāciju, kas attiecas uz kvalitātes vadības sistēmas dokumentāciju un ierakstiem.

5.1.1. Parastā pieeja attiecībā uz šādām periodiskām revīzijām ir pārraudzīt 3. un 4. iedaļā noteikto procedūru pastāvīgu efektivitāti. (“Pirmais novērtējums” un “Ražojumu atbilstības pasākumi”) noteikto procedūru pastāvīgu efektivitāti.

5.1.1.1. Pieņem, ka uzraudzības pasākumi, kurus veic tehniskie dienesti (kvalificēti vai atzīti saskaņā ar 3.3.3. punkta prasībām), nodrošina 5.1.1. punkta prasību izpildi attiecībā uz procedūrām, kuras noteiktas pirmās izvērtēšanas laikā.

▼B

5.1.1.2. Pārbaužu minimālais biežums (izņemot 5.1.1.1. punktā minētās pārbaudes) ir tāds, lai varētu nodrošināt saskaņā ar 3. un 4. iedaļu veikto attiecīgo kontroles pasākumu pārskatīšanu atbilstoši uzticēšanās gaisotnei, kas radusies attiecīgajai apstiprinātājai iestādei. Tomēr apstiprinātāja iestāde veic papildu pārbaudes atkarībā no gada ražošanas apjoma, iepriekšējo novērtējumu rezultātiem un nepieciešamības pārraudzīt korektīvus pasākumus, kā arī pēc citas apstiprinātājas iestādes vai jebkuras citas tirgus uzraudzības iestādes pamatota pieprasījuma.

5.2. Testu un pārbaužu dati un ražošanas uzskaite, jo īpaši to testu vai pārbaužu dati, kas dokumentētas saskaņā ar 4.2. punktu, katrā pārskatīšanas reizē ir pieejami inspektoram.

5.3. Inspektors drīkst atlasīt paraugus izlases kārtā testēšanai ražotāja laboratorijā vai tehniskajā dienestā, un tādā gadījumā tiek veikti tikai fiziskie testi. Paraugu minimālo skaitu var noteikt atkarībā no ražotāja pašpārbaudes rezultātiem.

5.4. Ja kontroles līmenis šķiet neapmierinošs vai ja konstatēta nepieciešamība pārbaudīt to testu derīgumu, kuri veikti, piemērojot 5.2. punktu, vai pēc citas apstiprinātājas iestādes vai jebkuras citas tirgus uzraudzības iestādes pamatota pieprasījuma, inspektors atlasa paraugus, kas testējami ražotāja laboratorijā vai nosūtāmi tehniskajam dienestam fizisko testu veikšanai saskaņā ar prasībām, kuras noteiktas 6. iedaļā, Regulā (ES) 2016/1628 un deleģētajos un īstenošanas aktos, kas pieņemti saskaņā ar minēto regulu.

5.5. Ja apstiprinātāja iestāde pārbaudes vai pārraudzības pārbaudes laikā, jeb citas dalībvalsts apstiprinātāja iestāde konstatē neapmierinošus rezultātus saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 39. panta 3. punktu, tad tipa apstiprinātāja iestāde nodrošina, lai iespējami ātri tiktu veikti visi vajadzīgie pasākumi ražojumu atbilstības atjaunošanai.

6. **Ražojumu atbilstības testu prasības gadījumos, kad 5.4. punktā minētās ražojumu atbilstības kontroles līmenis ir neapmierinošs**

6.1. Gadījumā, ja 5.4. vai 5.5. punktā minētais ražojumu atbilstības kontroles līmenis ir neapmierinošs, ražojumu atbilstību pārbauda ar emisiju testiem, pamatojoties uz aprakstu ES tipa apstiprinājuma sertifikātos, kā izklāstīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IV pielikumā.

6.2. Izņemot gadījumus, kas paredzēti 6.3. punktā, piemēro turpmāk aprakstīto procedūru.

6.2.1. Lai veiktu pārbaudi, no apskatāmā motora tipa sērijveida produkcijas partijas izlases veidā tiek atlasīti trīs motori un, ja nepieciešams, trīs pēcapstrādes sistēmas. Pēc vajadzības atlasa papildu motorus, lai pieņemtu pozitīvu vai negatīvu lēmumu. Lai pieņemtu pozitīvu lēmumu, ir jātestē vismaz četri motori.

6.2.2. Pēc tam, kad inspektors ir atlasījis motorus, ražotājs šos atlasītos motoros nedrīkst regulēt.

▼B

6.2.3. Motoriem veic emisiju testus saskaņā ar VI pielikuma prasībām vai divu degvielu motoru gadījumā – saskaņā ar VIII pielikuma 2. papildinājuma prasībām, un tiem saskaņā ar XVII pielikumu piemēro uz attiecināmā motora tipa paredzētos testa ciklus.

▼M2

6.2.3.1. Neatkarīgi no 6.2.3. punkta *RLL* kategorijas motoru gadījumā, ja tipa apstiprināšanai izmanto esošu testa ziņojumu saskaņā ar Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 7. panta 2. punktu, šā pielikuma mērķiem var izmantot tādu pašu F tipa testa cikla režīma numura procentuālo slodzi un jaudu, kā arī svēruma koeficientu, kā tipa apstiprināšanas testā.

▼B

6.2.4. Tiek piemērotas tās robežvērtības, kas noteiktas Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā. Ja motoram ir neregulāras reģenerācijas pēcapstrādes sistēma, kā minēts VI pielikuma 6.6.2. punktā, tad katram gāzveida vai daļiņveida piesārņotāja emisijas rezultātam veic korekciju ar motora tipam piemērojamo koeficientu. Visos gadījumos katru gāzveida vai daļiņveida piesārņotāja emisijas rezultātu koriģē, piemērojot šim motora tipam atbilstīgus nolietošanās koeficientus (*DF*), ►M2 kas noteikti saskaņā ar III pielikumu ◄.

6.2.5. Testos pārbauda jaunizgatavotus motorus.

6.2.5.1. Pēc ražotāja pieprasījuma testus var veikt motoriem, kam veikta piestrāde līdz vai nu 2 % no emisiju ilglaicības perioda, vai 125 stundām atkarībā no tā, kurš periods ir īsāks. Ja piestrādes procedūru veic ražotājs, tas apņemas minētajiem motoriem neveikt nekādus regulējumus. Ja ražotājs ir noteicis piestrādes procedūru saskaņā ar informācijas dokumenta 3.3. punktu, kā izklāstīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikumā, tad piestrādi veic, izmantojot šo procedūru.

6.2.6. Pamatojoties uz motora testos ņemtajiem paraugiem, kā izklāstīts 1. papildinājumā, apskatāmo motoru sērijveida ražojumu uzskata par atbilstīgu apstiprinātajam tipam, ja attiecībā uz visiem piesārņotājiem ir pieņemts pozitīvs lēmums, un par neatbilstīgu, ja ir pieņemts negatīvs lēmums par vienu piesārņotāju, kā parādīts 2.1. attēlā.

6.2.7. Ja par vienu piesārņotāju ir pieņemts pozitīvs lēmums, tad šo lēmumu nedrīkst mainīt, veicot jebkādus papildu testus, ko izdara, lai lemtu par pārējiem piesārņotājiem.

Ja par visiem piesārņotājiem nav pieņemts pozitīvs lēmums un ja ne par vienu piesārņotāju nav pieņemts negatīvs lēmums, tad testu veic citam motoram.

6.2.8. Ja lēmums nav pieņemts, tad ražotājs jebkurā laikā drīkst izlemt, ka testēšana jāpārtrauc. Tādā gadījumā reģistrē negatīvu lēmumu.

6.3. Atkāpjoties no 6.2.1 punkta prasībām, motoru tipiem, kuru pārdošanas apjoms ES nepārsniedz 100 vienības gadā, piemēro šādu procedūru:

6.3.1. Lai veiktu pārbaudi, no apskatāmā motora tipa sērijveida produkcijas partijas izlases veidā atlasa vienu motoru, un, ja nepieciešams, vienu pēcapstrādes sistēmu.

6.3.2. Ja motors atbilst 6.2.4. punktā noteiktajām prasībām, pieņem pozitīvu lēmumu un papildu testi nav nepieciešami.

6.3.3. Ja tests neatbilst 6.2.4. punktā noteiktajām prasībām, piemēro 6.2.6.–6.2.9. punktā noteikto procedūru.

▼B

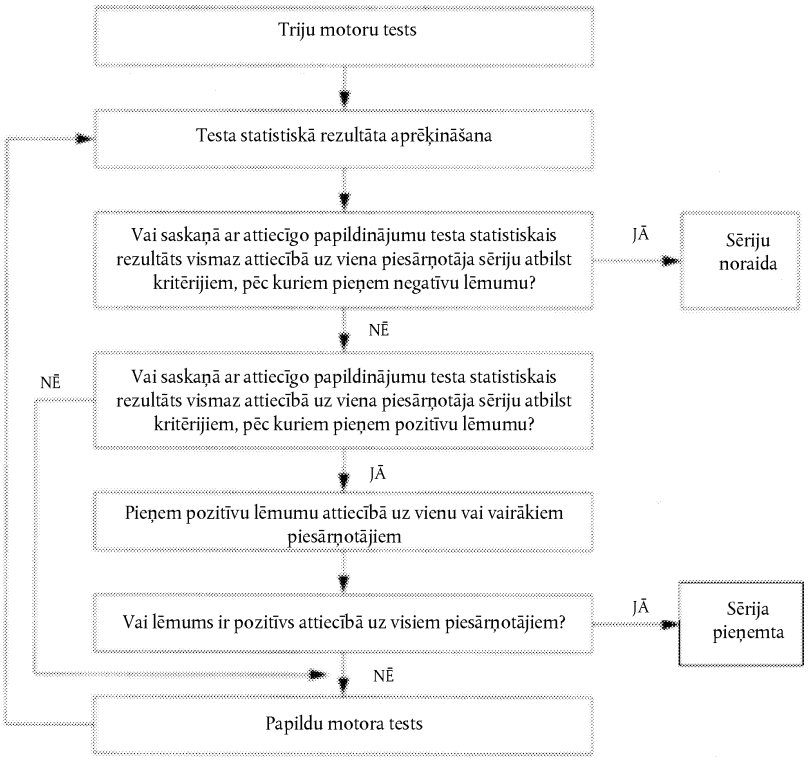
6.4. Visus testus var veikt ar piemērojamām tirgus degvielām. Tomēr pēc ražotāja pieprasījuma izmanto IX pielikumā aprakstītās etalondegvielas. ►M2 Attiecībā uz motoriem, ko darbina ar dabasgāzi/biometānu (*NG*) vai sašķidrināto naftas gāzi (*LPG*), tostarp duālās degvielas motoriem, katram gāzveida degvielas motoram veic testus ar vismaz divām etalondegvielām, izņemot tādus gāzveida degvielas motorus, kam ir konkrētas degvielas ES tipa apstiprinājums, kad ir vajadzīga tikai viena etalondegviela, kā aprakstīts I pielikuma 1. papildinājumā. ◄ Ja izmanto vairāk nekā vienu gāzveida etalondegvielu, rezultātam ar katru degvielu ir jāpierāda, ka motors atbilst robežvērtībām.

6.5. Gāzveida degvielas motoru neatbilstība

Gadījumā, ja rodas domstarpības par gāzveida degvielas motoru, tostarp divu degvielu motoru atbilstību, izmantojot tirgus degvielu, tad testus jāveic ar to etalondegvielu, ar ko tika testēts cilmes motors, un pēc ražotāja pieprasījuma ar iespējamo trešo papildu degvielu, kā minēts I pielikuma 2.3.1.1.1., 2.3.2.1. un 2.4.1.2. punktā un ar kuru var būt testēts cilmes motors. Attiecīgā gadījumā rezultātu pārrēķina, piemērojot attiecīgos koeficientus "*r*", "r_a" vai "r_b", kā aprakstīts I pielikuma 2.3.3., 2.3.4.1. un 2.4.1.3. punktā I. Ja *r*, r_a vai r_b ir mazāks par 1, korekciju neveic. Mērījumu rezultātiem un attiecīgajā gadījumā aprēķinu rezultātiem ir jāpierāda, ka motors atbilst robežvērtībām ar visām attiecīgajām degvielām (piemēram, dabasgāzes/biometāna motoru gadījumā ar 1., 2. un – attiecīgā gadījumā – ar trešo degvielu un *LPG* motoru gadījumā ar A un B degvielu).

2.1. attēls

Ražojumu atbilstības testēšanas shēma



▼B

1. papildinājums

Ražojuma atbilstības testa procedūra

1. Šajā papildinājumā ir aprakstīta procedūra, kas jāizmanto, lai verificētu ražojuma atbilstību attiecībā uz piesārņotāju emisiju.

2. Ņemot minimālo paraugu apjomu trim motoriem, paraugu ņemšanas procedūra ir noteikta tāda, ka testu izgājušajā partijā ar 30 % iespējamību ir 0,90 defektīvu motoru (ražotāja risks = 10 %), bet pieņemtajā partijā ar 65 % iespējamību ir 0,10 defektīvu motoru (patērētāja risks = 10 %).

3. Katram emisijas piesārņotājam izmanto šādu procedūru (skatīt 2.1. attēlu):

   pieņem, ka: n = pašreizējais paraugu skaits.

4. Paraugam aprēķina testa statistisko rezultātu, izsakot neatbilstīgo testu skaitu n-testā.

5. Tad:

   a) ja testa statistiskais rezultāts ir mazāks vai vienāds ar pozitīvu slēdzienu attiecībā uz paraugu apjomu, kā parādīts 2.1. tabulā, tad par piesārņotāju pieņem pozitīvu lēmumu;

   b) ja testa statistiskais rezultāts ir lielāks vai vienāds ar negatīvu slēdzienu attiecībā uz paraugu apjomu, kā parādīts 2.1. tabulā, tad par piesārņotāju pieņem negatīvu lēmumu;

   c) pretējā gadījumā saskaņā ar 6.2. punktu testē papildu motoru, un paraugam piemēro aprēķina procedūru, palielinot par vienu vienību.

Pozitīvu un negatīvu lēmumu skaits 2.1. tabulā ir aprēķināts, izmantojot starptautisko standartu ISO 8422/1991.

2.1. tabula

Ražojuma atbilstības testa statistika

Minimālais paraugu skaits: 3 Minimālais parauga apmērs pozitīva lēmuma pieņemšanai: 4

Testēto motoru kumulatīvais skaits (paraugu skaits)	Pozitīvo lēmumu skaits	Negatīvo lēmumu skaits
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6

▼B

Testēto motoru kumulatīvais skaits (paraugu skaits)	Pozitīvo lēmumu skaits	Negatīvo lēmumu skaits
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

▼B

III PIELIKUMS

Emisiju laboratorijas testu rezultātu pielāgošanas metodika, lai ietvertu nolietošanās koeficientus

1. **Definīcijas**

Šajā pielikumā piemēro šādas definīcijas:

1.1. "vecošanas cikls" ir autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vai motora darbība (apgriezieni, slodze, jauda), kas jāveic ekspluatācijas stundu uzkrāšanas periodā;

1.2. "svarīgi ar emisiju saistīti komponenti" ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, elektroniskais motora vadības bloks un ar to saistītie sensori un aktuatori, kā arī izplūdes gāzu recirkulācijas (*EGR*) sistēma, tostarp visi ar to saistītie filtri, dzesētāji, regulētājvārsti un caurules;

1.3. "svarīga ar emisiju saistīta tehniskā apkope" ir apkope, kas jāveic svarīgiem ar emisiju saistītiem motora komponentiem;

1.4. "ar emisiju saistīta tehniskā apkope" ir tehniskā apkope, kas būtiski ietekmē emisiju vai kas varētu ietekmēt ar emisiju saistīto autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vai motora veiktspējas pasliktināšanos normālas ekspluatācijas laikā;

1.5. "motora pēcapstrādes sistēmas saime" ir ražotāja sagrupēta motoru saime, kas atbilst motoru saimes definīcijai, bet kas ir sagrupēta sīkāk motoru saimēs, kuras izmanto līdzīgu izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu;

1.6. "ar emisiju nesaistīta tehniskā apkope" ir tehniskā apkope, kas būtiski neietekmē emisiju un kas ilgstoši neietekmē ar emisiju saistītu autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vai motora veiktspējas pasliktināšanos normālas ekspluatācijas laikā pēc tam, kad ir veikta tehniskā apkope;

1.7. "ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiks" ir vecošanas cikls un ekspluatācijas stundu uzkrāšanas periods, lai noteiktu nolietošanās koeficientus motoru pēcapstrādes sistēmas saimei.

2. **Vispārīga informācija**

2.1. Šajā pielikumā noteiktas procedūras to motoru atlasei, kurus paredzēts testēt saskaņā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, lai noteiktu nolietošanās koeficientus motoru tipa vai motora saimes ES tipa apstiprinājumam un veiktu ražošanas atbilstības novērtējumus. Nolietošanās koeficientus piemēro emisijām, kas izmērītas saskaņā ar VI pielikumu un aprēķinātas saskaņā ar VII pielikumu atbilstīgi attiecīgi 3.2.7. vai 4.3. punktā noteiktajai procedūrai.

2.2. Apstiprinātājas iestādes pārstāvjiem nav jābūt klāt ekspluatācijas stundu uzkrāšanas vai emisijas testos, ko veic, lai noteiktu nolietošanos.

▼B

2.3. Šajā pielikumā arī noteikta ar emisiju saistītā un ar emisiju nesaistītā tehniskā apkope, kas būtu jāveic vai ko var veikt motoriem saskaņā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku. Šāda tehniskā apkope atbilst ekspluatācijā esošu motoru apkopei, un par to paziņo jaunu motoru tiešajiem lietotājiem.

3. **Motoru *NRE*, *NRG*, *IWP*, *IWA*, *RLL*, *RLR*, *SMB*, *ATS* kategorija un *NRS-v-2b* un *NRS-v-3* apakškategorija**

3.1. Motoru atlase nolietošanās koeficientu noteikšanai emisijas ilgizturības periodam

3.1.1. Motorus atlasa no motoru saimes, kas noteikta IX pielikuma 2. iedaļā Īstenošanas regulā (ES) 2017/656 emisiju testēšanai, lai noteiktu nolietošanās koeficientus emisijas ilgizturības periodam.

▼M2

3.1.2. Motorus no dažādām motoru saimēm var tālāk apvienot saimēs, pamatojoties uz izmantoto izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas veidu vai, ja pēcapstrādi neveic, pamatojoties uz emisiju kontroles sistēmas tehnisko parametru līdzību. Motorus ar atšķirīgu cilindra diametru un virzuļa gājienu, atšķirīgu konfigurāciju, atšķirīgām gaisa vadības sistēmām vai atšķirīgām degvielas sistēmām var uzskatīt par ekvivalentiem ar emisiju saistītā pasliktinājuma raksturlielumu ziņā, ja ražotājs apstiprinātājai iestādei iesniedz datus, ka šāds konstatējums ir tehniski pamatots. Lai motoru saimes, kurām ir tādas pašas tehniskās specifikācijas un uzstādīšanas veids izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmās, iekļautu tajā pašā motora pēcapstrādes sistēmu saimē, ražotājs apstiprinātājai iestādei iesniedz datus, kas apliecina, ka šo motoru sistēmu darbības rezultāti attiecībā uz emisijas samazināšanu ir līdzīgi.

3.1.3. Testa motoram ir raksturīgi to motoru saimju emisiju pasliktināšanās raksturlielumi, kurām tipa apstiprināšanas vajadzībām piemēros iegūtos nolietošanās koeficientus. Motoru ražotājs izvēlas vienu motoru, kas pārstāv motoru saimi, motoru saimju grupu vai motora pēcapstrādes sistēmu saimi, kā noteikts saskaņā ar 3.1.2. punktu, lai veiktu testēšanu atbilstoši 3.2.2. punktā norādītajam ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikam, un par to paziņo apstiprinātājai iestādei pirms jebkādu testu uzsākšanas.

3.1.4. Ja apstiprinātāja iestāde pieņem lēmumu, ka motoru saimē, motoru saimju grupā vai motoru pēcapstrādes sistēmu saimē sliktākus emisijas rādītājus var labāk raksturot cits testa motors, tad testa motoru kopīgi izvēlas apstiprinātāja iestāde un motora ražotājs.

▼B

3.2. Emisijas ilgizturības perioda nolietošanās koeficientu noteikšana

▼M2

3.2.1. Vispārīga informācija

Nolietošanās koeficientus, kas piemērojami motoru saimei, motoru saimju grupai vai motoru pēcapstrādes sistēmu saimei, izstrādā no atlasītajiem motoriem, pamatojoties uz ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, kurā ietverta periodiska gāzveida un daļiņveida emisiju pārbaude katrā testa ciklā Regulas (ES) 2016/1628 IV pielikumā noteiktajai motora kategorijai. Autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas *NRE* (*NRTC*) kategorijas motoru pārejas fāzes testa ciklu gadījumā izmanto tikai siltās palaides *NRTP* (karstās palaides *NRTC*) rezultātus.

▼B

3.2.1.1. Pēc ražotāja pieprasījuma apstiprinātāja iestāde var atļaut izmantot nolietošanās koeficientus, kas noteikti, izmantojot alternatīvas procedūras tām, kuras norādītas 3.2.2.–3.2.5. punktā. Tādā gadījumā ražotājam ir jāsniedz apstiprinātājai iestādei pārliecinoši pierādījumi, ka izmantotās alternatīvās procedūras nav mazāk striktas par tām, kas norādītas 3.2.2.–3.2.5. punktā.

3.2.2. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiks

Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikus pēc ražotāja izvēles var īstenot, darbinot ar izvēlēto motoru aprīkotu autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku saskaņā ar "ekspluatācijas stundu" uzkrāšanas grafiku vai darbinot izvēlēto motoru saskaņā ar "dinamometrisko ekspluatācijas stundu" uzkrāšanas grafiku. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanai starp emisiju mērījumu punktiem ražotājam nav obligāti jāizmanto etalondegvielu.

3.2.2.1. Ekspluatācijas un dinamometra stundu uzkrāšana

3.2.2.1.1. Ražotājs nosaka ekspluatācijas ilguma uzkrāšanas veidu, kā arī vecināšanas ciklu motoriem atbilstīgi labiem inženiertehniskajiem apsvērumiem.

3.2.2.1.2. Ražotājs nosaka testa punktus, kuros piemērojamos ciklos tiks mērīta gāzveida un daļiņveida emisijas.

3.2.2.1.2.1. Īstenojot ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, kas ir īsāks par emisijas ilgizturība periodu saskaņā ar 3.2.2.1.7. punktu, ir jābūt vismaz trīs testa punktiem – vienam sākumā, vienam aptuveni vidū un vienam ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika beigās.

3.2.2.1.2.2. Īstenojot ekspluatācijas stundu uzkrāšanos līdz emisijas ilgizturība perioda beigām, ir jābūt vismaz diviem testa punktiem – vienam sākumā un vienam ekspluatācijas stundu uzkrāšanās beigās.

3.2.2.1.2.3. Ražotājs var papildus veikt testēšanu vienmērīgi izvietotos starppunktos.

3.2.2.1.3. Emisijas vērtības ilgizturības perioda sākuma punktā un beigu punktā, kas aprēķinātas vai nu atbilstoši 3.2.5.1. punktam, vai izmērītas tieši atbilstoši 3.2.2.1.2.2. punktam, nedrīkst pārsniegt robežvērtības, kas piemērojamas motora saimei. Tomēr atsevišķi emisijas rezultāti testa starpposma punktos var pārsniegt šīs robežvērtības.

3.2.2.1.4. Motoru kategorijām vai apakškategorijām, uz kurām attiecas NRTC, vai NRS motoru kategorijām vai apakškategorijām, uz kurām attiecas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas pārejas cikli (*LSI-NRTC*), ražotājs var pieprasīt apstiprinātājas iestādes piekrišanu katrā testa punktā veikt tikai vienu testa ciklu (vai nu attiecīgi karstās palaides *NRTC*, vai *LSI-NRTC*, vai, ja piemērojams, *NRSC* ciklu), otru testa ciklu veicot tikai ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un beigās.

3.2.2.1.5. Tādu motoru kategoriju vai apakškategoriju gadījumā, uz kurām neattiecas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas motora tests pārejas fāzē, kā norādīts Regulas (ES) 2016/1628 IV pielikumā, katrā testa punktā veic tikai *NRSC*.

3.2.2.1.6. Dažādām motoru pēcapstrādes sistēmu saimēm ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiki var atšķirties.

▼B

3.2.2.1.7. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiki var būt īsāki nekā emisijas ilgizturības periods, taču nedrīkst būt īsāki par vismaz vienu ceturtdaļu no attiecīgā emisijas ilgizturības perioda, kas norādīts Regulas (ES) 2016/1628 V pielikumā.

3.2.2.1.8. Ir atļauts veikt paātrinātu vecināšanu, koriģējot ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku uz degvielas patēriņa pamata. Korekciju veic, pamatojoties uz attiecību starp normālu degvielas patēriņu ekspluatācijas laikā un degvielas patēriņu vecināšanas ciklā, taču degvielas patēriņš vecināšanas ciklā nedrīkst pārsniegt normālo degvielas patēriņu ekspluatācijas laikā vairāk nekā par 30 %.

3.2.2.1.9. Ražotājs, ja apstiprinātāja iestāde piekrīt, vecināšanas paātrināšanai var izmantot alternatīvas metodes.

3.2.2.1.10. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku pilnībā apraksta ES tipa apstiprinājuma pieteikumā un dara zināmu apstiprinātājai iestādei pirms jebkādu testu uzsākšanas.

3.2.2.2. Ja apstiprinātāja iestāde nolemj, ka starp ražotāja izvēlētajiem punktiem jāveic papildu mērījumi, tā par to paziņo ražotājam. Ražotājs sagatavo pārskatīto ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku un saskaņo to ar apstiprinātāju iestādi.

3.2.3. Motora testēšana

3.2.3.1. Motora stabilizēšana

3.2.3.1.1. Katrai motoru pēcapstrādes sistēmas saimei ražotājs nosaka autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vai motora darbināšanas stundu skaitu, pēc kurām motora pēcapstrādes sistēmas darbība ir stabilizējusies. Ja to pieprasa apstiprinātāja iestāde, ražotājs dara pieejamus datus un analīzi, kas izmantota, lai noteiktu šos lielumus. Kā alternatīvu ražotājs var izvēlēties motora vai autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbināšanu no 60 līdz 125 stundām vai līdzvērtīgu laiku vecošanas ciklā, lai stabilizētu motora pēcapstrādes sistēmu.

3.2.3.1.2. Stabilizācijas perioda beigas atbilstoši 3.2.3.1.1. punktam tiks uzskatītas par ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumu.

3.2.3.2. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas testēšana

3.2.3.2.1. Pēc stabilizācijas motoru darbina saskaņā ar ražotāja izraudzīto ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku, kā aprakstīts 3.2.2. punktā. Ar periodiskiem starplaikiem ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā, ko nosaka ražotājs un, kur piemērojams, lemj arī tipa apstiprinātāja iestāde saskaņā ar 3.2.2.2. punktu, testējot motoru attiecībā uz gāzveida un daļiņveida emisijām karstās palaides *NRTC* un *NRSC*vai *LSI-NRTC* un *NRSC*, kas piemērojami Regulas (ES) 2016/1628 IV pielikumā noteiktajai motora kategorijai.

Ražotājs var izvēlēties mērīt piesārņotāju emisiju pirms izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas atsevišķi no piesārņotāju emisijas pēc izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas.

Saskaņā ar 3.2.2.1.4. punktu, ja ir nolemts, ka katrā testa punktā jāveic tikai viens testa cikls (karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC)*, otru testa ciklu (karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC*) veic ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un beigās.

▼B

Saskaņā ar 3.2.2.1.5. punktu tādu motoru kategoriju vai apakškategoriju gadījumā, uz kurām neattiecas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas motora tests pārejas fāzē, kā norādīts Regulas (ES) 2016/1628 IV pielikumā, katrā testa punktā veic tikai *NRSC*.

3.2.3.2.2. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā motora tehnisko apkopi veic saskaņā ar 3.4. punktu.

3.2.3.2.3. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā var veikt neplānotu motora vai autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas tehnisko apkopi, ja, piemēram, ražotāja parastā diagnostikas sistēma konstatējusi problēmu un autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vadītājam tiek norādīts uz radušos defektu.

3.2.4. Ziņošana

3.2.4.1. Visu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā veikto emisiju testu (karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* un *NRSC*) rezultātus dara pieejamus apstiprinātājai iestādei. Ja emisijas tests atzīts par spēkā neesošu, ražotājs sniedz paskaidrojumu par iemesliem, kādēļ tests atzīts par spēkā neesošu. Šādā gadījumā veic vēl vienu emisijas testu sēriju turpmāko 100 ekspluatācijas stundu uzkrāšanas laikā.

3.2.4.2. Ražotājs saglabā visu informāciju par visiem motora emisijas testiem un tehnisko apkopi ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā. Šo informāciju iesniedz apstiprinātājai iestādei kopā ar ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā veikto emisijas testu rezultātiem.

3.2.5. Nolietošanās koeficientu noteikšana

3.2.5.1. Īstenojot ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku saskaņā ar 3.2.2.1.2.1. vai 3.2.2.1.2.3. punktu, par katru piesārņotāju, kas izmērīts karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* un *NRSC* un katrā testa punktā ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā, veic "piemērotāko" regresijas analīzi, pamatojoties uz testu rezultātiem. Katra testa rezultātus attiecībā uz katru piesārņotāju izsaka ar tādu pašu zīmju skaitu aiz komata, kāds izmantots šā piesārņotāja robežvērtībai, kas attiecīgi piemērojama motoru saimei, plus vienu papildu zīmi aiz komata.

Ja saskaņā ar 3.2.2.1.4. vai 3.2.2.1.5. punktu katrā testa punktā ir veikts tikai viens testa cikls (karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC*), regresijas analīzi veic, pamatojoties tikai uz testa rezultātiem no testa cikla kārtas katrā testa punktā.

Ražotājs var pieprasīt apstiprinātājas iestādes iepriekšēju apstiprinājumu pēc nelineārās regresijas.

3.2.5.2. Emisijas vērtības katram piesārņotājam ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un emisijas ilgizturības perioda beigās, ko piemēro testējamajam motoram:

a) nosaka, vai nu ekstrapolējot regresijas vienādojumu 3.2.5.1. punktā, īstenojot ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku saskaņā ar 3.2.2.1.2.1. vai 3.2.2.1.2.3. punktu; vai

b) mēra tieši, īstenojot ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafiku saskaņā ar 3.2.2.1.2.2. punktu.

▼M2

Ja emisijas vērtības izmanto motoru saimēm tajā pašā motoru saimju grupā vai motoru pēcapstrādes saimē, bet ar atšķirīgiem emisijas ilgizturības periodiem, tad emisijas vērtības emisijas ilgizturības perioda beigās pārrēķina katram emisijas ilgizturības periodam, veicot regresijas vienādojuma ekstrapolāciju vai interpolāciju, kā noteikts 3.2.5.1. punktā.

▼B

3.2.5.3. Katram piesārņotājam nolietošanās koeficientu (*DF*) nosaka kā attiecību starp piemērotajām emisijas vērtībām emisijas ilgizturības perioda beigās un ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā (piereizināmais nolietošanās koeficients).

Ražotājs var pieprasīt apstiprinātājai iestādei iepriekšēju apstiprinājumu, lai piemērotu pieskaitāmo *DF* katram piesārņotājam, kam to var piemērot. Pieskaitāmo DF definē kā starpību starp emisijas vērtībām, kas aprēķinātas emisijas ilgizturības perioda beigās un ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā.

NO_x emisijai 3.1. attēlā ir dots *DF* nolietošanās noteikšanas piemērs, izmantojot lineāro regresiju.

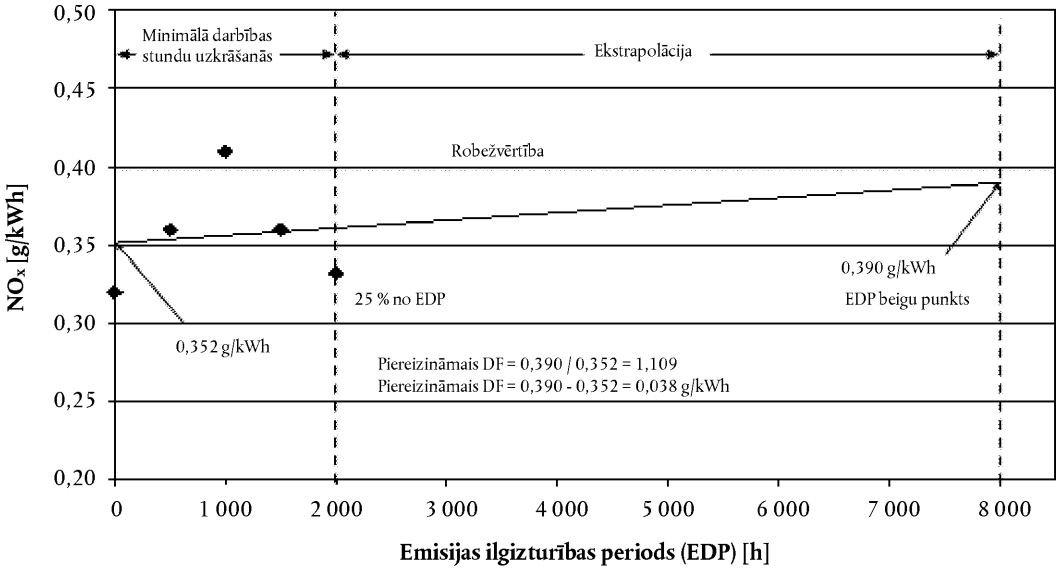
Nav atļauts vienā piesārņotāju sērijā jaukti izmantot gan piereizināmos, gan pieskaitāmos DF.

Ja piereizināmā *DF* aprēķinātā vērtība ir mazāka par 1,00 vai pieskaitāmā *DF* vērtība ir mazāka par 0,00, nolietošanās koeficients ir attiecīgi 1,0 vai 0,00.

Saskaņā ar 3.2.2.1.4. punktu, ja ir nolemts, ka katrā testa punktā jāveic tikai viens testa cikls (karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC*) un ka otru testa ciklu (karstās palaides*NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC*) veic ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika sākumā un beigās, nolietošanās koeficients, kas aprēķināts testa ciklam, kurš veikts katrā testa punktā, ir jāpiemēro arī otram testa ciklam.

3.1. attēls

DF noteikšanas piemērs



▼B

3.2.6. Noteiktie nolietošanās koeficienti

3.2.6.1. Kā alternatīvu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika izmantošanai, lai noteiktu nolietošanās koeficientus, motoru ražotāji var izmantot 3.1. tabulā noteiktos piereizināmos *DF*.

3.1. tabula

Noteiktie nolietošanās koeficienti

Testa cikls	CO	HC	NO_x	PM	PN
NRTC un LSI-NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05	1,0
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05	1,0

Piešķirtie pieskaitāmie *DF* nav norādīti. Piešķirtie piereizināmi *DF* netiek pārveidots pieskaitāmajos *DF*.

▼M2

_____

3.2.6.1.1. Neskarot 3.2.6.1. punktu, attiecībā uz *PN* ir atļauts izmantot vai nu pieskaitāmo *DF* 0,0 apmērā, vai piereizināmo *DF* 1,0 apmērā saistībā ar iepriekšēja *DF* testa rezultātiem, kuros netika noteikta *PN* vērtība, ja ir izpildīta atbilstība abiem šādiem nosacījumiem:

a) iepriekšējais *DF* tests ir veikts motora tehnoloģijai, kas saskaņā ar 3.1.2. punktu būtu bijusi atbilstīga ietveršanai tajā pašā motoru pēcapstrādes sistēmu saimē tā kā motoru saime, kurai paredzēts piemērot *DF*; un

b) testa rezultāti ir izmantoti iepriekšējā tipa apstiprinājumā, kas piešķirts pirms piemērojamā ES tipa apstiprinājuma datuma, kas norādīts Regulas (ES) 2016/1628 III pielikumā.

▼B

3.2.6.2. Ja izmanto norādītos *DF*, ražotājs sniedz apstiprinātājai iestādei pierādījumus, ka ir pietiekams pamats uzskatīt, ka emisijas kontroles komponentiem emisijas ilgizturība ir saistīta ar šiem norādītajiem koeficientiem. Šie pierādījumi var pamatoties uz konstrukcijas analīzi vai testiem, vai arī uz abiem šiem elementiem.

3.2.7. Nolietošanās koeficientu piemērošana

3.2.7.1. Motori atbilst attiecīgajām katra piesārņotāja emisijas robežvērtībām, kuras attiecīgi piemērojamas motoru saimei, pēc nolietošanās koeficientu piemērošanas testa rezultātiem, kuri mērīti saskaņā ar VI pielikumu (ciklā svērtā konkrētā emisija daļiņām un katrai atsevišķai gāzei). Atkarībā no *DF* veida piemēro šādus noteikumus:

a) piereizināmais: (ciklā svērtā konkrētā emisija) × *DF* ≤ emisijas robežvērtību;

b) pieskaitāmais: (ciklā svērtā konkrētā emisija) + *DF* ≤ emisijas robežvērtību.

Cikla svērtās emisijas attiecīgā gadījumā var ietvert neregulāras reģenerācijas korekciju.

▼B

3.2.7.2. Reizināmā NO_x + HC DF gadījumā atsevišķi nosaka HC un NO_x atbilstīgo DF un atsevišķi aprēķina emisijas līmeņa pasliktināšanos saskaņā ar emisijas testa rezultātiem, un pēc tam iegūtās NO_x un HC pasliktinājuma vērtības apvieno, lai noteiktu, vai emisijas robežvērtība ir ievērota.

3.2.7.3. Ražotājs var piemērot motora pēcapstrādes sistēmas saimei noteiktos *DF* citam motoram, kas neietilpst tajā pašā motora pēcapstrādes sistēmas saimē. Tādos gadījumos ražotājam ir jāpierāda apstiprinātājai iestādei, ka motoram, kas sākotnēji tika testēts motora pēcapstrādes sistēmas saimei, un motoram, kuram tiek piemēroti *DF*, ir līdzīgas tehniskās specifikācijas un uzstādīšanas prasības uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas un ka šāda motora emisijas ir līdzīgas.

Ja *DF* pārnes uz motoru ar atšķirīgu emisijas ilgizturības periodu, tad *DF* pārrēķina attiecīgajam emisijas ilgizturības periodam, veicot regresijas vienādojuma ekstrapolāciju vai interpolāciju, kā noteikts 3.2.5.1. punktā.

3.2.7.4. *DF* katram piesārņotājam attiecībā uz katru attiecīgo testa ciklu reģistrē testa ziņojumā, kas norādīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 VI pielikuma 1. papildinājumā.

3.3. Ražošanas atbilstības pārbaude

3.3.1. Ražošanas atbilstību noteikumiem attiecībā uz emisijām pārbauda, pamatojoties uz II pielikuma 6. iedaļu.

3.3.2. ES tipa apstiprināšanas testa laikā ražotājs var mērīt piesārņotāju emisiju pirms izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas. Šim nolūkam ražotājs var izstrādāt neoficiālus *DF* atsevišķi motoram bez pēcapstrādes sistēmas un pēcapstrādes sistēmai, ko ražotājs var izmantot kā palīglīdzekli ražošanas līnijas beigu revīzijā.

3.3.3. ES tipa apstiprināšanas nolūkos testa ziņojumā, kas norādīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 VI pielikuma 1. papildinājumā, reģistrē tikai tos *DF*, kuri noteikti saskaņā ar 3.2.5. vai 3.2.6. punktu.

3.4. Tehniskā apkope

Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā tehnisko apkopi veic atbilstoši ražotāja tehniskās apkopes instrukcijai.

3.4.1. Ar emisijām saistīta plānota tehniskā apkope

3.4.1.1. Visa ar emisijām saistītā plānotā tehniskā apkope motora darbināšanas laikā, kas veikta ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanai, tiek veikta pēc līdzvērtīgiem laika intervāliem kā tie, kādi noteikti ražotāja tehniskās apkopes instrukcijās autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vai motora tiešajam lietotājam. Tehniskās apkopes grafiku var atjaunināt pēc nepieciešamības visā ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā ar nosacījumu, ka nevienu tehniskās apkopes darbību nevar svītrot no tehniskās apkopes grafika pēc tam, kad darbība veikta testa motoram.

▼B

3.4.1.2. Jebkuru ar emisijām saistītu būtisku sastāvdaļu pielāgošanu, demontāžu, tīrīšanu vai nomaiņu, ko emisijas ilgizturības periodā veic regulāri, lai novērstu motora disfunkciju, veic tikai tādā mērā, kas ir tehnoloģiski vajadzīgs, lai nodrošinātu pienācīgu emisijas kontroles sistēmas darbību. Jāizvairās neplānot ar emisijām saistītu būtisku sastāvdaļu nomaiņu ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā un pēc motora konkrēta ekspluatācijas laika, izņemot elementus, kas ir aizvietojami regulārās tehniskās apkopes ietvaros. Šajā saistībā par regulārās tehniskās apkopes ietvaros aizvietojamiem elementiem uzskata regulāri atjaunojamos elementus vai elementus, kam pēc motora konkrēta ekspluatācijas laika ir vajadzīga tīrīšana.

3.4.1.3. Pirms ES tipa apstiprinājuma piešķiršanas tipa apstiprinātājai iestādei ir jāapstiprina visas plānotās apkopes prasības, un šīs prasības ir jāietver lietotāja rokasgrāmatā. ►**M2** Apstiprinātāja iestāde nedrīkst atteikties apstiprināt pamatotas un tehniski nepieciešamas apkopes prasības, ietverot, bet ne tikai, 3.4.1.4. punktā noteiktās prasības. ◄

3.4.1.4. Motora ražotājs ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika vajadzībām precizē šādu elementu regulēšanu, tīrīšanu un tehnisko apkopi (pēc nepieciešamības), kā arī plānotu nomaiņu:

— filtri un dzesētāji izplūdes gāzu recirkulācijā (*EGR*),

— pozitīva spiediena ventilācijas kartera vārsts, pēc nepieciešamības,

— degvielas smidzinātāja uzgaļi (atļauta tikai tīrīšana),

— degvielas smidzinātāji,

— turbokompresors,

— elektroniskais motora vadības bloks un ar to saistītie sensori un aktuatori,

— daļiņu pēcapstrādes sistēma (tostarp saistītie konstrukcijas elementi),

— NO_x pēcapstrādes sistēma (tostarp saistītie konstrukcijas elementi),

— izplūdes gāzu recirkulācija (*EGR*), tostarp visi saistītie kontroles vārsti un caurules,

— visas citas izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas.

3.4.1.5. Būtisku, ar emisiju saistītu plānoto tehnisko apkopi veic tikai tad, ja to nepieciešams veikt ekspluatācijas laikā, un par prasību veikt šādu apkopi tiek paziņots motora vai autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas galalietotājam.

3.4.2. Plānotās tehniskās apkopes izmaiņas

Ražotājs iesniedz apstiprinātājai iestādei lūgumu, lai saņemtu atļauju jebkādai jaunai plānotajai tehniskajai apkopei, ko tas vēlas veikt ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafika īstenošanas laikā un pēc

▼B

tam ieteikt autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas un motoru galalietotājiem. Lūgumam pievieno datus, kas pamato jaunas plānotās tehniskās apkopes un apkopes intervāla nepieciešamību.

3.4.3. Ar emisiju nesaistīta plānotā tehniskā apkope

Ar emisiju nesaistītu plānotu tehnisko apkopi, kas ir lietderīga un tehniski nepieciešama, piemēram, eļļas maiņu, eļļas filtra maiņu, degvielas filtra maiņu, gaisa filtra maiņu, dzesēšanas sistēmas apkopi, brīvgaitas apgriezienu regulēšanu, apgriezienu regulatora, motora skrūvju pievilkšanas momenta, vārstu atstarpes, iesmidzinātāja atstarpes, jebkuras piedziņas siksnas spriegojuma regulēšanu utt. motoriem un autoceļiem neparedzētai mobilai tehnikai, kura izraudzīta ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikam, var veikt ar vislielākajiem starplaikiem, ko ražotājs iesaka tiešajam lietotājam (piemēram, nevis ar starplaikiem, kas ieteikti būtiskajai apkopei).

3.5. Remonts

3.5.1. Ekspluatācijas stundu uzkrāšanas grafikā testēšanai izraudzītā motora konstrukcijas elementu remontu veic vienīgi attiecīgā konstrukcijas elementa bojājuma vai motora darbības traucējuma dēļ. Attiecīgā motora, emisijas kontroles sistēmas vai degvielas sistēmas remonts nav atļauts, izņemot tādā apjomā, kā paredzēts 3.5.2. punktā.

3.5.2. Ja motoram, tā emisijas kontroles sistēmai vai tā degvielas sistēmai ekspluatācijas stundu uzkrāšanās grafika īstenošanas laikā rodas kļūme, tad ekspluatācijas stundu uzkrāšanās grafiks tiek uzskatīts par spēkā neesošu, un tiek palaists jauns ekspluatācijas stundu uzkrāšanās grafiks ar jaunu motoru.

Iepriekšējo punktu nepiemēro, ja bojātie komponenti tiek aizstāti ar līdzvērtīgiem komponentiem, kas ir bijuši pakļauti līdzīgam stundu ekspluatācijas stundu uzkrāšanās skaitam.

4. **Motoru kategorijas un apakškategorijas *NRSh* un *NRS*, izņemot *NRS-v-2b* un *NRS-v-3***

4.1. Piemērojamo *EDP* kategoriju un attiecīgo nolietošanās koeficientu (*DF*) nosaka saskaņā ar šo 4. iedaļu.

4.2. Motoru saime tiek uzskatīta par atbilstošu nepieciešamajām motoru saimes apakškategorijas robežvērtībām, ja emisijas testu rezultāti visiem motoriem, kas pārstāv motoru saimi, pēc korekcijas veikšanas, reizinot ar *DF*, kā noteikts 2. nodaļā, ir zemāki par vai vienādi ar robežvērtībām, kādas nepieciešamas šai motoru apakškategorijai. Tomēr, ja viens vai vairāki emisijas testa rezultāti viena vai vairākiem motoriem, kas pārstāv motoru saimi, pēc korekcijas veikšanas, reizinot ar *DF*, kā noteikts 2. nodaļā, ir augstāki par vienu vai vairākām emisijas robežvērtībām, kādas nepieciešamas šai motoru apakškategorijai, motoru saime tiek uzskatīta par neatbilstīgu ar šai motoru apakškategorijai nepieciešamajām robežvērtībām.

4.3. Nolietošanās koeficientus nosaka saskaņā ar turpmāk aprakstīto.

4.3.1. Vismaz vienai testa motoru izraudzītajai konfigurācijai, kas, visticamāk, varētu pārsniegt HC + NO_x emisiju robežvērtības un kas atzīstama par piemītošu sērijveidā ražotajiem motoriem, veic (pilnu) emisiju testa procedūru saskaņā ar VI pielikumu pēc darba stundām, kuru laikā notiek emisiju stabilizācija.

▼B

4.3.2. Ja pārbauda vairākus motorus, rezultātu aprēķina kā vidējo rezultātu visiem testētajiem motoriem, to noapaļojot līdz tādam pašam decimālzīmju skaitam, kāds piemērots attiecīgajai robežvērtībai, paturot vienu papildu zīmīgo ciparu.

4.3.3. Šādu emisiju testēšanu veic vēlreiz pēc motora vecināšanas. Vecināšanas procedūrai jābūt tādai, kas ražotājam sniedz iespējas prognozēt emisiju pasliktināšanos visā motora *EDP*, ņemot vērā nolietojuma veidu un citus nolietošanās mehānismus, kādi iespējami laikā, kad to izmanto patērētājs, un var pasliktināt emisiju parametrus. Ja pārbauda vairākus motorus, rezultātu aprēķina kā vidējo rezultātu visiem testētajiem motoriem, to noapaļojot līdz tādam pašam decimālzīmju skaitam, kāds izmantots piemērotajai robežvērtībai, paturot vienu papildu zīmīgo ciparu.

4.3.4. Emisijas *EDP* beigās (attiecīgos gadījumos emisiju vidējās vērtības) katram regulētajam piesārņotājam dala ar stabilizētajām emisijām (attiecīgos gadījumos vidējām emisijām) un rezultātu noapaļo līdz diviem zīmīgajiem cipariem. Iegūtais rezultāts ir *DF*, ja vien tas nav mazāks par 1,00, jo tādā gadījumā *DF* ir 1,00.

4.3.5. Ražotājs var paredzēt noteikt papildu emisiju testu punktus starp stabilizētas emisijas testa punktu un *EDP* beigām. Ja tiek plānoti šādi starptesti, testēšanas punktiem jābūt vienmērīgi izkliedētiem *EDP* laikā (plus vai mīnus divas stundas) un vienam šādam punktam jābūt *EDP* perioda vidū (plus vai mīnus divas stundas).

4.3.6. Piesārņotājiem HC + NO_x un CO datu punktiem jāatrodas uz taisnas līnijas, uzskatot, ka sākotnējais tests izdarīts nulles stundā, un jāizmanto mazāko kvadrātu metode. *DF* ir aprēķinātā emisija ilgizturības perioda beigās, ko dala ar aprēķināto emisiju pie nulle stundām.

DF piesārņotājam attiecībā uz katru attiecīgo testa ciklu reģistrē testa ziņojumā, kas norādīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 VII pielikuma 1. papildinājumā.

4.3.7. Aprēķinātos nolietošanās koeficientus var attiecināt uz citām motoru saimēm papildus tai, kurai tie ir noteikti, ja ražotājs pirms ES tipa apstiprināšanas iesniedz apstiprinātājai iestādei pieņemamas liecības par to, ka, ņemot vērā konstrukciju un izmantoto tehnoloģiju, ir pietiekams pamats uzskatīt, ka tām būs līdzīgs emisiju nolietošanās koeficients.

Attiecīgo konstrukciju un tehnoloģiju saimju neizsmeļošs saraksts ir šāds:

— parastie divtaktu motori bez atgāzu papildattīrīšanas sistēmas,

— parastie divtaktu motori ar katalizatoru ar tādu pašu aktīvo materiālu un nesēju un tādu pašu šūnu skaitu uz virsmas vienību (cm^2),

— stratificēti cilindra caurpūtes divtaktu motori,

▼B

— stratificēti cilindra caurpūtes divtaktu motori ar keramisko katalizatoru ar tādu pašu aktīvo materiālu un nesēju un tādu pašu šūnu skaitu uz virsmas vienību uz cm^2,

— četrtaktu motori ar katalizatoru ar tādu pašu vārstu tehnoloģiju un identisku eļļošanas sistēmu,

— četrtaktu motori bez katalizatora ar tādu pašu vārstu tehnoloģiju un identisku eļļošanas sistēmu.

4.4. EDP kategorijas

4.4.1. Regulas (ES) 2016/1628 V pielikuma V-3. vai V-4. tabulā noteiktajām motoru kategorijām, kam ir alternatīvas *EDP* vērtības, ražotāji var ES tipa apstiprināšanas laikā paziņot piemērojamo *EDP* kategoriju katrai motoru saimei. Šai kategorijai no 3.2. tabulas ir jābūt tādai, kas vislabāk aproksimē sagaidāmo iekārtu lietderīgās ekspluatācijas laiku, kurā sagaidāms, ka motori tiks uzstādīti ražotāju noteiktajā veidā. Ražotājs saglabā datus, kas vajadzīgi katrai motoru saimei izvēlētās *EDP* kategorijas pamatošanai. Šie dati pēc pieprasījuma jāiesniedz apstiprinātājai iestādei.

3.2. tabula

EDP kategorijas

EDP kategorija	Motora lietojums
1. kategorija	Patēriņa ražojumi
2. kategorija	Pusprofesionāli ražojumi
3. kategorija	Profesionāli ražojumi

4.4.2. Ražotājam ir jāpierāda apstiprinātājai iestādei, ka paziņotā *EDP* kategorija ir piemērota. No datiem, kurus var izmantot ražotāja izvēlētās *EDP* kategorijas pamatošanai attiecīgajai motoru saimei, citu starpā var izmantot šādus:

— pārskati par to iekārtu izmantošanas ilgumu, kurās attiecīgie motori ir uzstādīti,

— reālos ekspluatācijas apstākļos izmantotu motoru tehnisks novērtējums, lai noskaidrotu motora darbības pasliktināšanos tiktāl, ka tā ekspluatācijas lietderības un/vai drošuma apsvērumu dēļ tas ir kapitāli jāremontē vai jānomaina,

— garantijas saistības un garantijas termiņi,

— mārketinga materiāli, kas attiecas uz motora ekspluatācijas ilgumu,

— motoru lietotāju sūdzības par defektiem, un

— tehniskais novērtējums par īpašu motora tehnoloģiju, motoru materiālu vai konstrukciju ilgizturību stundās.

▼B

IV PIELIKUMS

Prasības attiecībā uz emisiju kontroles stratēģijām, NO_x kontroles pasākumiem un daļiņu kontroles pasākumiem

1. **Definīcijas, saīsinājumi un vispārīgās prasības**

1.1. Šajā pielikumā piemēro šādas definīcijas un saīsinājumus:

1) "diagnosticēšanas problēmkods" (*DTC*) ir ciparu vai burtciparu identifikators, kas identificē vai marķē *NCM* un *PCM*;

2) "apstiprināts un aktīvs *DTC*" ir *DTC*, ko uzglabā laikā, kad *NCD* un/vai *PCD* sistēma secina, ka pastāv darbības traucējums;

3) "*NCD* motoru saime" ir ražotāja sagrupēti motori, kam ir kopējas *NCM* pārraudzības/diagnosticēšanas metodes;

4) "NO_x kontroles diagnostikas sistēma (NCD)" ir motorā iebūvēta sistēma, kas spēj:

a) atklāt NO_x kontroles darbības traucējumu;

b) identificēt NO_x kontroles darbības traucējumu iespējamo cēloni, izmantojot informāciju, kas uzglabāta datora atmiņā, un/vai paziņot šo informāciju ārpus tehnikas;

5) "NO_x kontroles darbības traucējums (*NCM*)" ir mēģinājums manipulēt ar motora NO_x kontroles sistēmu, vai šādu sistēmu ietekmējošs darbības traucējums, kā cēlonis varētu būt manipulācija, kuras atklāšanas gadījumā saskaņā ar šiem noteikumiem ir jāaktivizē brīdinājums vai sistēma, kas prasa vadītāja reakciju;

6) "daļiņu kontroles diagnostikas sistēma (*PCD*)" ir motorā iebūvēta sistēma, kas spēj:

a) daļiņu kontroles darbības traucējumu noteikšana;

b) daļiņu kontroles darbības traucējumu iespējamā cēloņa identificēšana, izmantojot informāciju, kas uzglabāta datora atmiņā, un/vai paziņot šo informāciju ārpus tehnikas;

7) "daļiņu kontroles darbības traucējums (*PCM*)" ir mēģinājums manipulēt ar motora daļiņu pēcapstrādes sistēmu vai pēcapstrādes sistēmas darbības traucējumu, kā cēlonis varētu būt manipulācija, ko konstatējot, kā paredzēts šajā regulā, ir jāaktivizē brīdinājums;

8) "*PCD* motoru saime" ir ražotāja sagrupētas motoru sistēmas, kurām ir kopējas *PCM* pārraudzības/diagnosticēšanas metodes;

9) "skenēšanas instruments" ir ārēja testēšanas iekārta, ko izmanto ārpus tehnikas saziņai ar *NCD* un/vai *PCD* sistēmu.

▼B

1.2. Apkārtējās vides temperatūra

Neraugoties uz 2. panta 7. punktu, kurā ir atsauce uz apkārtējās vides temperatūru, attiecībā uz vidi, kas nav laboratorijas vide, piemēro šādus noteikumus:

1.2.1. Attiecībā uz testgultnē uzstādītu motoru apkārtējās vides temperatūrai jābūt sadegšanai nepieciešamā motoram pievadītā gaisa temperatūrai augšupējā virzienā jebkurai testētā motora daļai.

1.2.2. Attiecībā uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikā uzstādītu motoru apkārtējās vides temperatūrai jābūt gaisa temperatūrai tieši ārpus autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas perimetra.

2. **Tehniskās prasības attiecībā uz emisiju kontroles stratēģijām**

2.1. Šo 2. iedaļu piemēro *NRE*, *NRG*, *IWP*, *IWA*, *RLL* un *RLR* kategorijas elektroniski vadītiem motoriem, kas atbilst "V posma" emisiju robežvērtībām, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā, un kam izmanto elektronisko vadību, lai noteiktu gan degvielas iesmidzināšanas daudzumu, gan degvielas iesmidzināšanas laiku vai lai aktivizētu, deaktivizētu vai modulētu emisiju kontroles sistēmu, ko izmanto NO_x samazināšanai.

2.2. Prasības emisiju kontroles pamatstratēģijai

2.2.1. Emisiju kontroles pamatstratēģiju projektē tā, lai motors normālā darbības režīmā atbilstu šīs regulas noteikumiem. Normāls darbības režīms ir iespējams ne tikai pie 2.4. punktā minētajiem kontroles nosacījumiem.

2.2.2. Emisiju kontroles pamatstratēģijas ietver (bet ne tikai) kartes un algoritmus, lai vadītu:

a) degvielas iesmidzināšanas vai aizdedzes sinhronizāciju (motora sinhronizāciju);

b) izplūdes gāzu recirkulācija (*EGR*);

c) *SCR* katalizatora reaģenta dozēšanu.

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

▼M2

2.2.3.1. Neatkarīgi no 2.2.3. punktā noteiktā to motoru (apakš-)kategoriju, uz kurām ES tipa apstiprināšanas vajadzībām neattiecas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas pārejas fāzes testa cikli, emisiju kontroles pamatstratēģija drīkst identificēt, kad iestājas pārejas fāzes darbības apstākļi, un piemērot attiecīgo emisiju kontroles stratēģiju. Šādā gadījumā šo emisiju kontroles stratēģiju iekļauj emisiju kontroles pamatstratēģijas pārskatā, kas paredzēts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma 1.4. punktā, un konfidenciālajā informācijā par emisiju kontroles stratēģiju, kas noteikta minētā pielikuma 2. papildinājumā.

2.2.4. ES tipa apstiprināšanas testa laikā ražotājs pierāda tehniskajam dienestam, ka jebkādas emisijas kontroles pamatstratēģijas darbība atbilst šīs iedaļas noteikumiem, pamatojoties uz 2.6. punktā minēto dokumentāciju.

▼B

2.3. Prasības papildu emisiju kontroles stratēģijai

2.3.1. Emisiju kontroles palīgstratēģiju var aktivizēt motors vai autoceļiem neparedzēta mobilā tehnika ar nosacījumu, ka emisiju kontroles palīgstratēģija:

2.3.1.1. pastāvīgi nesamazina emisiju kontroles sistēmas efektivitāti;

2.3.1.2. darbojas tikai ārpus 2.4.1., 2.4.2. vai 2.4.3. punktā noteiktajiem kontroles nosacījumiem un 2.3.5. punktā noteiktajā nolūkā, kā arī ne ilgāk kā tas nepieciešams šim nolūkam, izņemot kā pieļaujams saskaņā ar 2.3.1.3., 2.3.2. un 2.3.4. punktu;

2.3.1.3. tiek aktivizēta tikai izņēmuma gadījumā, pastāvot 2.4.1., 2.4.2. vai 2.4.3. punktā noteiktajiem kontroles nosacījumiem, kad tas ir nepieciešams 2.3.5. punktā paredzētajam nolūkam un kad to ir apstiprinājusi apstiprinātāja iestāde, kā arī ne ilgāk kā nepieciešams šim nolūkam;

2.3.1.4. nodrošina emisiju kontroles sistēmas veiktspēju, kas pēc iespējas vairāk atbilst emisiju kontroles pamatstratēģijā noteiktajai veiktspējai.

2.3.2. Ja papildu emisiju kontroles stratēģija ir aktivizēta ES tipa apstiprināšanas testa laikā, aktivizēšanu nedrīkst attiecināt tikai uz tādiem nosacījumiem, kas ir ārpus 2.4. punktā noteiktajiem kontroles nosacījumiem, un aktivizēšanas nolūks nedrīkst būt atkarīgs tikai no 2.3.5. punktā noteiktajiem kritērijiem.

2.3.3. Ja papildu emisiju kontroles stratēģija nav aktivizēta ES tipa apstiprināšanas testa laikā, ir jāpierāda, ka papildu emisiju kontroles stratēģija darbojas tikai tik ilgi, cik nepieciešams 2.3.5. punktā minētajā nolūkā.

2.3.4. Darbināšana aukstā temperatūrā

Papildu emisiju kontroles stratēģiju var aktivizēt motoram, kas aprīkots ar izplūdes gāzu recirkulācijas sistēmu (*EGR*) neatkarīgi no 2.4. punktā noteiktajiem kontroles nosacījumiem, ja vides temperatūra ir zemāka par 275 K (2 °C) un ja ir izpildīts viens no šādiem diviem kritērijiem:

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

b) motora dzesētāja temperatūra ir mazāka vai vienāda ar temperatūru, kas noteikta ar šādu vienādojumu: $ECT_c = P_{IM} / 14,004 + 325,8$, kur: ECT_c ir aprēķinātā motora dzesētāja temperatūra, K; un P_{IM} ir absolūtais spiediens ieplūdes kolektorā, izteikts kPa.

2.3.5. Izņemot paredzēto 2.3.2. punktā, papildu emisiju kontroles stratēģiju var aktivizēt tikai šādos nolūkos:

a) ar signāliem no transportlīdzekļa, lai aizsargātu no bojājuma motoru (ietverot arī gaisa apstrādes ierīces aizsardzību) un/vai autoceļiem neparedzētas mobilās tehniku, kurai motors uzstādīts;

b) ekspluatācijas drošības apsvērumu dēļ;

c) pārāk lielas emisijas novēršanai aukstās palaides vai iesildīšanas laikā, apturēšanas laikā;

▼B

d) ja to izmanto nolūkā kompensēt viena reglamentētā piesārņotāja kontroli īpašos apkārtējās vides vai ekspluatācijas apstākļos, lai kontrolētu visus pārējos attiecīgā motora reglamentētos piesārņotājus atļautajās emisijas ierobežojumu robežās. Mērķis ir kompensēt dabiskas izcelsmes parādību ietekmi tādā veidā, kas pietiekami kontrolētu visas emisijas sastāvdaļas.

2.3.6. ES tipa apstiprināšanas testa laikā ražotājs pierāda tehniskajam dienestam, ka jebkādas papildu emisijas kontroles stratēģijas darbība atbilst šīs iedaļas noteikumiem. Pierādīšana ietver 2.6. punktā minētās dokumentācijas novērtēšanu.

2.3.7. Ir aizliegts darbināt jebkādu papildu emisiju kontroles stratēģiju, kura neatbilst 2.3.1.–2.3.5. punktam.

2.4. Kontroles nosacījumi

Kontroles nosacījumi ietver augstumu v.j.l., vides temperatūru un motora dzesēšanas šķidruma diapazonu, kas nosaka, vai papildu emisiju kontroles stratēģijas var (vispār vai tikai ārkārtas gadījumos) aktivizēt saskaņā ar 2.3. punktu.

Kontroles nosacījumi nosaka atmosfēras spiedienu, ko mēra kā absolūto atmosfēras statisko spiedienu (mitru vai sausu) (“atmosfēras spiediens”)

2.4.1. Kontroles nosacījumi *IWP* un *IWA* kategorijas motoriem:

a) augstums nepārsniedz 500 metrus (vai līdzvērtīgu atmosfēras spiedienu 95,5 kPa);

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

c) motora dzeses šķidruma temperatūra pārsniedz 343 K (70 °C).

2.4.2. Kontroles nosacījumi *RLL* kategorijas motoriem:

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

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

c) motora dzeses šķidruma temperatūra pārsniedz 343 K (70 °C).

2.4.3. Kontroles nosacījumi *NRE*, *NRG* un *RLR* kategorijas motoriem:

a) atmosfēras spiediens 82,5 kPa vai lielāks;

b) vides temperatūra ir šādā diapazonā:

— 266 K (– 7 °C) vai augstāka,

— mazāka vai vienāda ar temperatūru, kas noteikta pēc šāda vienādojuma pie noteiktā atmosfēras spiediena: $T_c = – 0{,}4514 \times (101{,}3 – P_b) + 311$, kur: T_c ir aprēķinātā apkārtējās vides temperatūra, K; un pb ir atmosfēras spiediens, kP_b;

c) motora dzeses šķidruma temperatūra pārsniedz 343 K (70 °C).

2.5. Ja vides temperatūras noteikšanai izmanto ieplūdes gaisa temperatūras devēju, motora tipam vai motora saimei novērtē nominālo nobīdi starp abiem mērījumu punktiem. Ja to izmanto, izmērīto ieplūdes gaisa temperatūras korekciju veic nominālajai nobīdei atbilstošā apmērā, lai noteiktu vides temperatūru tehnikai, kurā izmanto noteikto motora tipu vai motora saimi.

▼B

Nobīdi novērtē saskaņā ar labu inženiertehnisko praksi, pamatojoties uz tehniskiem elementiem (aprēķiniem, simulācijām, izmēģinājumu rezultātiem, datiem utt.), tostarp:

a) tās autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas tipiskajām kategorijām, kurām uzstādīs motora tipu vai motora saimi; un

b) uzstādīšanas instrukcijām, ko ražotājs ir iesniedzis *OEM*.

Pēc apstiprinātājas iestādes pieprasījuma tā var saņemt ražotāja novērtējuma kopiju.

2.6. Dokumentācijas prasības

▼M2

_____

2.6.1. Ražotājam jāievēro atbilstība dokumentācijas prasībām, kas noteiktas Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļas 1.4. punktā un šā pielikuma 2. papildinājumā.

2.6.2. Ražotājs nodrošina, ka visiem šim mērķim izmantotajiem dokumentiem ir norādīts to identifikācijas numurs un izdošanas datums. Ražotājs paziņo apstiprinātājai iestādei, ja tiek mainīti reģistrētie dati. Šādā gadījumā tas izdod vai nu attiecīgo dokumentu aktualizētu versiju, skaidri apzīmējot attiecīgās lappuses un norādot pārskatīšanas datumu un grozījuma būtību, vai arī jaunu konsolidētu versiju, kurai pievieno rādītāju, kurā detalizēti aprakstīts un datēts katrs grozījums.

▼B

3. **Tehniskās prasības attiecībā uz NO_x kontroles pasākumiem**

3.1. Šo 3. iedaļu piemēro *NRE*, *NRG*, *IWP*, *IWA*, *RLL* un *RLR* kategorijas elektroniski vadītiem motoriem, kas atbilst "V posma" emisiju robežvērtībām, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā, un kam izmanto elektronisko vadību, lai noteiktu gan degvielas iesmidzināšanas daudzuma, gan degvielas iesmidzināšanas sinhronizāciju vai lai aktivizētu, deaktivizētu vai modulētu emisiju kontroles sistēmu, ko izmanto NO_x samazināšanai.

3.2. Ražotājs iesniedz pilnīgu informāciju par NO_x kontroles pasākumu funkcionālajiem ekspluatācijas parametriem, izmantojot dokumentus, kas noteikti Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikumā.

3.3. NO_x kontroles stratēģija darbojas visos Savienības teritorijas regulāri sastopamajos vides apstākļos un, it īpaši zemā vides temperatūrā.

3.4. Ražotājam, ir jāpierāda, ka, izmantojot reaģentu, amonjaka emisijas vidējā vērtība piemērojamā emisiju testa cikla laikā, lai saņemtu ES tipa apstiprinājumu, nepārsniedz 25 ppm *RLL* kategorijas motoriem un 10 ppm visu pārējo piemērojamo kategoriju motoriem.

3.5. Ja autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikai ir uzstādītas vai pievienotas reaģenta tvertnes, ir jānodrošina līdzekļi tvertnē esošā reaģenta parauga ņemšanai. Parauga ņemšanas vietai ir jābūt viegli pieejamai, neizmantojot īpašus instrumentus vai ierīces.

3.6. Papildus 3.2.–3.5. punktā noteiktajām prasībām piemēro šādas prasības:

▼B

a) *NRG* kategorijas motoriem – 1. papildinājumā noteiktās tehniskās prasības;

b) *NRE* kategorijas motoriem:

i) 2. papildinājumā noteiktās prasības, kad motors ir paredzēts vienīgi izmantošanai *IWP* un *IWA* kategorijas V posma motoru vietā saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 4. panta 1) apakšpunkta, 1 punkta b) apakšpunkta prasībām; vai

ii) 1. pielikumā noteiktajām prasībām attiecībā uz motoriem, uz kuriem neattiecas i) punkts;

c) *IWP*, *IWA* un *RLR* kategorijas motoriem – 2. papildinājumā noteiktās tehniskās prasības;

d) *RLL* kategorijas motoriem – 3. papildinājumā noteiktās tehniskās prasības.

4. **Tehniskās prasības attiecībā uz daļiņveida piesārņotāju kontroles pasākumiem**

4.1. Šī iedaļa tiek piemērota to apakškategoriju motoriem, uz kuriem attiecas *PN* ierobežojums saskaņā ar "V posma" emisijas ierobežojumiem, kas aprīkoti ar daļiņu pēcapstrādes sistēmu, kā noteikti Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā. Gadījumos, kad NO_x kontroles sistēmai un daļiņu kontroles sistēmai ir vienas un tās pašas fiziskās sastāvdaļas (piemēram, tas pats substrāts (filtra *SCR*), tas pats izplūdes gāzu temperatūras devējs), šīs iedaļas prasības nepiemēro nevienai sastāvdaļai vai darbības traucējumam, ja pēc ražotāja iesniegtā pamatotā novērtējuma izskatīšanas apstiprinātāja iestāde secina, ka daļiņu kontroles darbības traucējums, kas ir šīs iedaļas darbības jomā, radītu attiecīgās NO_x kontroles darbības traucējumu, uz kuru attiecas 3. iedaļa.

4.2. Daļiņveida piesārņotāju kontroles pasākumu detalizētas tehniskās prasības ir noteiktas 4. papildinājumā.

▼B

1. papildinājums

NO_x kontroles pasākumu tehniskās papildprasības attiecībā uz *NRE* un *NRG* kategorijas motoriem, ietverot metodi šo stratēģiju pierādīšanai

1. **Ievads**

Šajā papildinājumā noteiktas papildprasības NO_x kontroles pasākumu pareizas darbības nodrošināšanai. Tajā iekļautas prasības attiecībā uz motoriem, kuros emisijas samazināšanai izmanto reaģentu. ES tipa apstiprinājumu piešķir ar nosacījumu, ka tiek piemēroti šajā papildinājumā paredzētie noteikumi attiecībā uz lietotāja instrukcijām, uzstādīšanas dokumentiem, vadītāja brīdināšanas sistēmu, sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, un aizsardzību pret reaģenta sasalšanu.

2. **Vispārīgās prasības**

Motoru aprīko ar NO_x kontroles diagnostikas sistēmu (*NCD*), kas spēj noteikt šajā pielikumā aplūkotos NO_x kontroles darbības traucējumus (*NCM*). Visus motorus, uz kuriem attiecas šī 2. iedaļa, projektē, konstruē un uzstāda tā, lai tie atbilstu šīm prasībām visā motora normālas ekspluatācijas laikā normālos izmantošanas apstākļos. Šā mērķa sasniegšanai ir pieņemams, ka motoriem, kuri izmantoti, pārsniedzot lietderīgo ekspluatācijas termiņu, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 V pielikumā, varētu būt sliktāki NO_x kontroles diagnostikas sistēmas (*NCD*) darbības rādītāji un jutīgums, tādējādi robežvērtības, kuras norādītas šajā pielikumā, var tikt pārsniegtas, pirms aktivizējas brīdināšanas sistēma un/vai sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

2.1. Nepieciešamā informācija

2.1.1. Ja emisijas kontroles sistēmai nepieciešams reaģents, ražotājs saskaņā ar Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma B daļu norāda šā reaģenta īpašības, tostarp reaģenta tipu un informāciju par koncentrāciju, kad reaģents ir šķīdumā, prasības darba temperatūrai un atsauces uz starptautiskajiem standartiem attiecībā uz sastāvu un kvalitāti.

2.1.2. Iesniedzot ES tipa apstiprinājuma pieteikumu, apstiprinātājai iestādei iesniedz sīku rakstisku informāciju, kurā pilnībā aprakstītas vadītāja brīdināšanas sistēmas funkcionālās darbības īpašības, kā noteikts 4. iedaļā, un sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, funkcionālās darbības īpašības, kā noteikts 5. iedaļā.

2.1.3. Ražotājs nodrošina *OEM* ar dokumentiem un instrukcijām par to, kā uzstādīt motoru autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā tā, lai motors, emisijas kontroles sistēma un autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas daļas darbotos saskaņā ar šā pielikuma prasībām. Dokumentācijā ietver detalizētas tehniskās prasības motoram (programmatūra, aparatūra un komunikācijas sistēma), kas nepieciešams, lai motoru autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā uzstādītu pareizi.

2.2. Darbības apstākļi

▼M2

2.2.1. Reaģenta līmeņa pārraudzību uzglabāšanas tvertnē veic visos apstākļos, kad mērījumu veikšana ir tehniski iespējama (piem., visos apstākļos, kad šķidrs reaģents nav sasalis).

▼M2

2.2.2. Aizsardzību pret reaģenta sasalšanu piemēro vides temperatūrā, kas nepārsniedz 266 K (– 7 °C).

2.2.3. Visi NO_x kontroles diagnostikas sistēmas elementi, izņemot 2.2.1. un 2.2.2. punktā minētos, spēj darboties vismaz tad, ja pastāv piemērojamie kontroles nosacījumi, kas katrai motoru kategorijai noteikti šā pielikuma 2.4. punktā. Diagnostikas sistēmai ir jāsaglabā spēja darboties ārpus šā intervāla, ja tas ir tehniski iespējams.

▼B

2.3. Aizsardzība pret reaģenta sasalšanu

▼M2

2.3.1. Ir atļauts izmantot apsildāmu vai neapsildāmu reaģenta tvertni un dozēšanas sistēmu. Apsildāma sistēma atbilst 2.3.2.2.–2.3.2.2.4. punkta prasībām. Neapsildāma sistēma atbilst 2.3.2.3. punkta prasībām.

▼B

2.3.1.1. Informāciju par neapsildāmas reaģenta tvertnes un dozēšanas sistēmas izmantošanu jānorāda autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas tiešajam lietotājam rakstiskās instrukcijās.

2.3.2. Reaģenta tvertne un dozēšanas sistēma

2.3.2.1. Ja reaģents ir sasalis, reaģents ir pieejams izmantošanai vēl maksimāli 70 minūtes pēc motora iedarbināšanas pie 266 K (– 7 °C) vides temperatūras.

▼M2

2.3.2.2. Apsildāmo sistēmu konstrukcijas kritēriji

Apsildāmo sistēmu konstruē tā, lai, veicot testēšanu saskaņā ar noteikto procedūru, tiktu ievērotas 2.3.2.–2.3.2.2.4. punktā noteiktās veiktspējas prasības.

▼B

2.3.2.2.1. Reaģenta tvertni un dozēšanas sistēmu impregnē pie 255 K (– 18 °C) temperatūras 72 stundas vai līdz brīdim, kad reaģents kļūst ciets (atkarībā no tā, kas notiek vispirms).

2.3.2.2.2. Pēc 2.3.2.2.1. punktā aprakstītā impregnēšanas perioda autoceļiem neparedzētas mobilās tehniku/motoru iedarbina un darbina pie 266 K (– 7 °C) vides temperatūras (vai zemākas) uz laiku:

a) no 10 līdz 20 minūtēm brīvgaitā;

b) pēc tam līdz 50 minūtēm ar ne vairāk kā 40 % nominālo slodzi.

2.3.2.2.3. Reaģenta dozēšanas sistēmai ir pilnībā jāfunkcionē pēc 2.3.2.2.2. punktā noteiktās testa procedūras beigām.

▼M2

2.3.2.2.4. Konstrukcijas kritēriju novērtēšanu var veikt saldēšanas testēšanas kamerā, izmantojot pilnībā aprīkotu autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku vai tās daļas, kas ir reprezentatīvas tām, kuras tiks uzstādītas autoceļiem neparedzētai mobilai tehnikai, vai pamatojoties uz darbības testiem.

2.3.2.3. Vadītāja brīdināšanas sistēmas un sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās neapsildāmai sistēmai

▼M2

2.3.2.3.1. Vadītāja brīdināšanas sistēma, kas aprakstīta 4.–4.9. punktā, aktivizējas, ja reaģenta dozēšana nenotiek pie ≤ 266 K (– 7 °C) apkārtējās temperatūras.

2.3.2.3.2. 5.4. punktā minētā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, tiek aktivizēta, ja reaģenta dozēšana nenotiek ilgākais 70 minūtes pēc motora iedarbināšanas pie ≤ 266 K (– 7 °C) apkārtējās temperatūras.

_____

▼B

2.4. Diagnostikas prasības

2.4.1. NO_x kontroles diagnostikas sistēma (*NCD*) spēj noteikt šajā pielikumā aplūkotos NO_x kontroles darbības traucējumus (*NCM*), izmantojot diagnosticēto kļūdu kodus (*DTC*), kas tiek uzglabāti datora atmiņā, kā arī pēc pieprasījuma paziņot šo informāciju ārpus tehnikas.

2.4.2. Prasības diagnosticētās kļūdas kodu (*DTC*) ierakstīšanai

2.4.2.1. *NCD* sistēma ieraksta *DTC* katram atsevišķam NO_x kontroles darbības traucējumam (*NCM*).

2.4.2.2. *NCD* sistēma 60 minūtēs pēc motora iedarbināšanas secina, vai ir konstatēts nosakāms darbības traucējums. Šādā gadījumā tiek saglabāts "apstiprināts un aktīvs *DTC*" un saskaņā ar 4. iedaļu aktivizējas brīdināšanas sistēma.

2.4.2.3. Gadījumos, kad ir vajadzīgs par 60 minūtēm ilgāks darbības laiks, lai pārraudzības ierīces precīzi noteiktu un apstiprinātu *NCM* (piemēram, pārraudzības ierīces izmanto statistiskos modeļus vai nosaka autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas šķidrumu patēriņu), apstiprinātāja iestāde var atļaut ilgāku pārraudzības periodu ar nosacījumu, ka ražotājs pamato vajadzību pēc ilgāka perioda (piemēram, ar tehnisko argumentāciju, eksperimentu rezultātiem vai gūto pieredzi utt.).

2.4.3. Prasības diagnosticētās kļūdas kodu (*DTC*) dzēšanai

a) Kamēr ar attiecīgo *DTC* saistītais defekts nav novērsts, *NCD* sistēma nedzēš šo *DTC* no datora atmiņas;

b) *NCD* sistēma var dzēst visus *DTC* pēc īpašniekprogrammatūras skenēšanas pieprasījuma vai pēc apkopes rīka pieprasījuma, ko nodrošina motora ražotājs, vai izmantojot piekļuves kodu, ko nodrošina motora ražotājs.

2.4.4. *NCD* sistēma netiek programmēta vai citādi izstrādāta tā, lai daļēji vai pilnībā deaktivizētu sistēmu motora faktiskajā ekspluatācijas laikā, pamatojoties uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vecumu; sistēma arī nesatur algoritmu vai stratēģiju, kas izstrādāta, lai laika gaitā mazinātu *NCD* sistēmas efektivitāti.

2.4.5. Visiem *NCD* sistēmas atkārtoti programmējamiem datora kodiem vai darbības parametriem jābūt izturīgiem pret neatļautām manipulācijām.

▼B

2.4.6. *NCD* motoru saime

Ražotājs ir atbildīgs par *NCD* motoru saimes grupēšanu. Motoru grupēšana *NCD* motoru saimē pamatojas uz labu tehnisko spriedumu, un tai ir nepieciešams apstiprinātājas iestādes apstiprinājums.

Motori, kas nepieder tai pašai motoru saimei, var piederēt pie vienas *NCD* motoru saimes.

2.4.6.1. Parametri *NCD* motoru saimes definēšanai

NCD motoru saimi var raksturot ar konstrukcijas galvenajiem parametriem, kas ir kopīgi visiem saimes motoriem.

Lai motorus varētu uzskatīt par piederīgiem vienai un tai pašai *NCD* motoru saimei, jābūt līdzīgam šādam galveno parametru sarakstam:

a) emisijas kontroles sistēmas;

b) *NCD* pārraudzības metodes;

c) *NCD* pārraudzības kritēriji;

d) pārraudzības parametri (piemēram, biežums).

Šīs līdzības ražotājam uzskatāmi jāparāda, izmantojot atbilstīgus tehniskus pierādījumus vai citas atbilstīgas procedūras, un tām nepieciešams apstiprinātājas iestādes apstiprinājums.

Ražotājs var pieprasīt apstiprinātājai iestādei apstiprināt nelielas atšķirības *NCD* sistēmas pārraudzības/diagnostikas metodēs, ja to prasa motora konfigurācijas variācijas un ja ražotājs šīs metodes uzskata par līdzīgām un tās atšķiras vienīgi tādā mērā, lai ievērotu aplūkojamo konstrukcijas elementu konkrētos parametrus (piemēram, izmērus, izplūdes gāzu plūsmu utt.); vai to līdzību pamatā ir labs tehniskais spriedums.

3. **Tehniskās apkopes prasības**

▼M2

3.1. *OEM* visiem jaunas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas tiešajiem lietotājiem nodrošina rakstiskas instrukcijas par emisiju kontroles sistēmu un tās pareizu darbību saskaņā ar XV pielikumu.

▼B

4. **Vadītāja brīdināšanas sistēma**

4.1. Autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā ir jāietver vadītāja brīdināšanas sistēma, kas ar vizuāliem brīdinājumiem informē vadītāju par zemu reaģenta līmeni, neatbilstošu reaģenta kvalitāti, dozēšanas pārtraukšanu vai 9. iedaļā minēto darbības traucējumu, kā rezultātā aktivizējas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, ja traucējums netiek savlaicīgi novērsts. Brīdināšanas sistēma turpina darboties arī tad, kad ir aktivizējusies 5. iedaļā aprakstītā sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

4.2. Šajā gadījumā brīdinājums atšķiras no brīdinājuma par darbības traucējumiem vai cita brīdinājuma, kas saistīts ar motora tehnisko apkopi, lai gan var tikt izmantota tā pati brīdināšanas sistēma.

▼B

4.3. Vadītāja brīdināšanas sistēma var sastāvēt no vienas vai vairākām lampiņām, vai rādīt īsus ziņojumus, tostarp ziņojumus, kuros, piemēram, skaidri norādīts:

a) atlikušais laiks līdz brīdim, kad aktivizēsies pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma vai sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju;

b) pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas vai sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, iedarbība, piemēram, apgriezienu skaita samazinājums;

c) nosacījumi, kādos iespējams atjaunot autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas tehnisko stāvokli.

Ja paziņojums tiek attēlots, sistēma, ko izmanto šo paziņojumu attēlošanai, var būt tā pati, kuru izmanto citiem tehniskās apkopes nolūkiem.

4.4. Pēc ražotāja izvēles brīdināšanas sistēmā var ietilpt skaņas signāls, lai pievērstu vadītāja uzmanību. Ir pieļaujams, ka vadītājs skaņas brīdinājumus izslēdz.

4.5. Vadītāja brīdināšanas sistēma aktivizējas, kā attiecīgi aprakstīts 2.3.3.1., 6.2., 7.2., 8.4. un 9.3. punktā.

4.6. Vadītāja brīdināšanas sistēma izslēdzas, kad vairs nepastāv apstākļi, kas likuši tai aktivizēties. Nav iespējama vadītāja brīdināšanas sistēmas automātiska izslēgšanās, nenovēršot tās aktivizēšanās cēloni.

4.7. Brīdināšanas sistēmu var uz laiku pārtraukt citi brīdinājuma signāli, kas sniedz svarīgus ar drošību saistītus paziņojumus.

4.8. Plašāka informācija par vadītāja brīdināšanas sistēmas ieslēgšanās un izslēgšanas procedūrām norādīta 11. iedaļā.

4.9. Iesniedzot pieteikumu ES tipa apstiprinājumam saskaņā ar šo regulu, ražotājs pierāda vadītāja brīdināšanas sistēmas darbību saskaņā ar 10. iedaļu.

5. **Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju**

5.1. Autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā ir sistēma, kas prasa vadītāja reakciju un ir balstīta uz šādiem principiem:

5.1.1. divpakāpju sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, sākot ar pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju (darbības ierobežojumi), kurai seko sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbības faktiska izbeigšana);

5.1.2. vienpakāpes sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbības faktiska izbeigšana) aktivizējas saskaņā ar pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas nosacījumiem atbilstīgi 6.3.1., 7.3.1., 8.4.1. un 9.4.1. punktam.

Ja ražotājs izvēlas izslēgt motoru, lai izpildītu prasību par vienpakāpes sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, pēc ražotāja izvēles brīdinājumu par reaģenta līmeni var aktivizēt pie 6.3.2., nevis 6.3.1. punktā aprakstītajiem nosacījumiem.

▼B

5.2. Motoru var aprīkot ar sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, deaktivizācijas iespēju apstākļos, kas atbilst 5.2.1. punkta prasībām.

5.2.1. Motoru var aprīkot ar sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, pagaidu deaktivizācijas iespēju ārkārtas situācijā, kuru noteikusi valsts vai reģionālā valdība, avārijas dienesti vai bruņotie spēki.

5.2.1.1. Ja motoru aprīko ar sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, pagaidu deaktivizācijas iespēju ārkārtas situācijā, piemēro visus šos nosacījumus:

a) maksimālais darbības laiks, uz kādu vadītājs var deaktivizēt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, ir 120 stundas;

b) aktivizēšanas metodi izstrādā tā, lai nepieļautu nejaušu iedarbināšanu, proti, ir jāparedz divkārša apzināta rīcība un tā ir vismaz jāapzīmē ar brīdinājumu "IZMANTOT TIKAI ĀRKĀRTAS SITUĀCIJĀ";

c) atspējošanu deaktivizē automātiski pēc 120 stundām, un lietotājam jābūt iespējai manuāli deaktivizēt atspējošanu, ja ārkārtas situācija vairs nepastāv;

d) pēc 120 darbības stundām vairs nav iespējams atspējot brīdinājumus, kas prasa vadītāja reakciju, ja vien atspējošanu iespēja nav atkārtoti iespējota, ievadot ražotāja pagaidu drošības kodu, vai kvalificēts apkopes mehāniķis nav pārkonfigurējis motora *ECU* vai līdzvērtīgu drošības elementu, kurš ir unikāls šim motoram;

e) atspējošanas aktivizēšanu kopējais skaits un ilgums ir jāsaglabā pastāvīgā elektroniskā atmiņā vai skaitītājos, lai nodrošinātu, ka informāciju nav iespējams apzināti dzēst; valsts inspekcijām jābūt iespējai ar skenēšanas instrumentu nolasīt šos ierakstus;

▼M2

ea) aprakstu, kā pieslēgties e) punktā minētajiem ierakstiem un ar kādu metodi tos nolasīt, iekļauj Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā noteiktajā informācijas mapē;

▼B

f) ražotājs glabā ierakstus par katru pieprasījumu atkārtoti iespējot sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, pagaidu atspējošanas iespēju un pēc pieprasījuma nodrošina šo ierakstu pieejamību Komisijai vai valsts iestādēm.

5.3. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju

5.3.1. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas pēc 6.3.1., 7.3.1., 8.4.1. un 9.4.1. punktā norādīto nosacījumu iestāšanās.

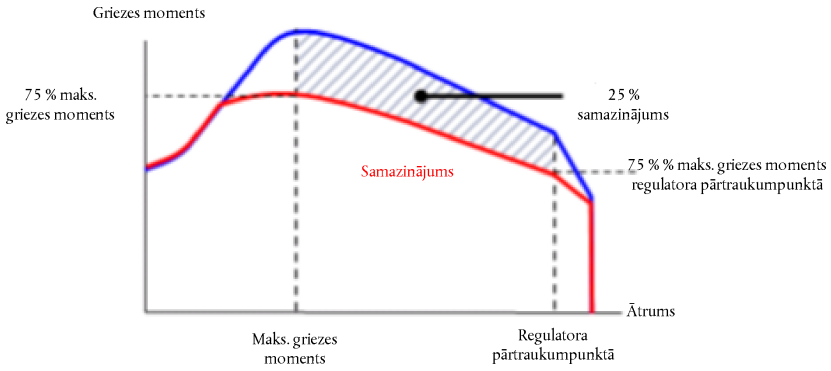
5.3.2. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, pakāpeniski samazina maksimālo iespējamo motora griezes momentu motora apgriezienu skaita diapazonā par vismaz 25 % starp maksimālo griezes momenta ātrumu un apgriezienu regulatora pārtraukumpunktu, kā parādīts 4.1. attēlā. Motora griezes momenta samazinājuma ātrums ir vismaz 1 % minūtē.

▼B

5.3.3. Var tikt izmantoti citi pasākumi, kas prasa vadītāja reakciju, ja apstiprinātājai iestādei pierāda, ka tiek izpildītas tādas pašas vai stingrākas prasības.

4.1. attēls

Griezes momenta samazināšanas shēma, izmantojot pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju



5.4. Sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju

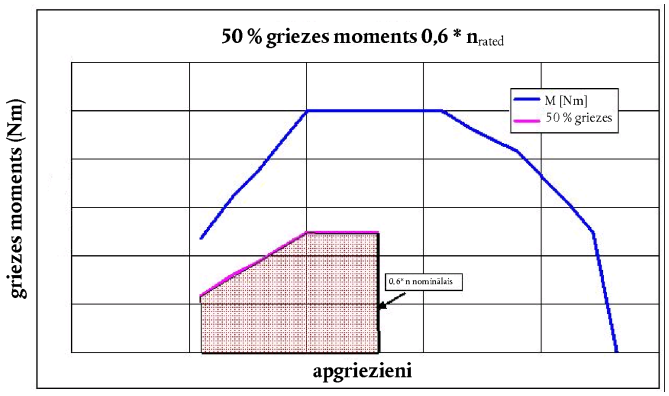
5.4.1. Brīdināšanas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas pēc 2.3.3.2., 6.3.2., 7.3.2., 8.4.2. un 9.4.2. punktā norādīto nosacījumu iestāšanās.

5.4.2. Sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, samazina autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas funkcionalitāti līdz tādam līmenim, kas ir pietiekami apgrūtinošs, lai vadītājs būtu spiests novērst problēmas, kas saistītas ar 6.–9. iedaļu. Pieņemamas ir šādas stratēģijas:

5.4.2.1. Motora griezes momentu starp maksimālā griezes momenta apgriezieniem un regulatora pārtraukumpunktu pakāpeniski samazina no pirmās pakāpes sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, griezes momenta, kā norādīts 4.1. attēlā, par vismaz 1 % minūtē līdz 50 % no maksimālā griezes momenta vai zemāk, un motoriem ar dažādu motora apgriezienu skaitu pakāpeniski samazina par 60 % no nominālā apgriezienu skaita vai zemāk tajā pašā periodā, kādu piemēro motora griezes momenta samazināšanas gadījumā, kā parādīts 4.2. attēlā.

4.2. attēls

Griezes momenta samazināšanas shēma, izmantojot sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju



5.4.2.2. Var tikt izmantoti citi pasākumi, kas prasa vadītāja reakciju, ja apstiprinātājai iestādei pierāda, ka tiek izpildītas tādas pašas vai stingrāka līmeņa prasības.

▼B

5.5. Lai ņemtu vērā drošības apsvērumus un ļautu veikt "pašatkopšanās diagnostiku", pilnīgas motora jaudas nodrošināšanai drīkst izmantot funkciju, kura ļauj ignorēt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, ja tā

a) darbojas ne ilgāk kā 30 minūtes; un

b) katrā periodā, kad sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, darbojas, šo funkciju var izmantot trīs reizes.

5.6. Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, izslēdzas, kad novērsti nosacījumi, kuri likuši tai darboties. Nav iespējams automātiski izslēgt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, nenovēršot tās aktivizēšanās cēloni.

5.7. Sīkāka informācija par sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanas procedūrām norādīta 11. iedaļā.

5.8. Iesniedzot pieteikumu ES tipa apstiprinājumam saskaņā ar šo direktīvu, ražotājs pierāda sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību saskaņā ar 11. iedaļu.

6. **Reaģenta pieejamība**

6.1. Reaģenta līmeņa indikators

Autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā ir iebūvēts indikators, kas skaidri informē vadītāju par reaģenta līmeni reaģenta uzglabāšanas tvertnē. Reaģenta indikatora minimālie pieņemamie darbības rādītāji paredz, ka tas nepārtraukti uzrāda reaģenta līmeni, kamēr aktivizējas 4. iedaļā minētā vadītāja brīdināšanas sistēma. Reaģenta indikators var būt gan analogais, gan digitālais displejs, kas reaģenta līmeni var attēlot kā pilnas tvertnes tilpuma, atlikušā reaģenta daudzuma vai aprēķināto darbības stundu proporciju.

6.2. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

6.2.1. Vadītāja brīdināšanas sistēma, kas noteikta 4. iedaļā, aktivizējas, kad reaģenta līmenis reaģenta tvertnē ir mazāks par 10 % vai vairāk procentiem, pēc ražotāja izvēles.

6.2.2. Sniegtais brīdinājums un reaģenta indikators dod pietiekami skaidru norādi, lai vadītājs saprastu, ka reaģenta līmenis ir zems. Ja brīdināšanas sistēmai ir paziņojumu displejs, vizuālais brīdinājums parāda paziņojumu, kas norāda, ka reaģenta līmenis ir zems (piemēram, "zems karbamīda līmenis", "zems *AdBlue* līmenis" vai "maz reaģenta").

6.2.3. Sākumā vadītāja brīdināšanas sistēmai nav jābūt nepārtraukti aktivizētai (piemēram, ziņojums netiek rādīts nepārtraukti), tomēr tās aktivizēšanās biežums palielinās, līdz brīdinājums kļūst nepārtraukts, kad reaģenta līmenis reaģenta tvertnē strauji tuvojas kritiskajai robežai un līmenim, kad aktivizēsies sistēma, kas prasa vadītāja reakciju (piemēram, slampiņas mirgošanas biežums). Ražotājs izvēlas līmeni, kad brīdināšanas intensitāte sasniedz kulmināciju, bet šis signāls ir daudz pamanāmāks tajā brīdī, kad aktivizējas 6.3. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, nekā brīdī, kad tā aktivizējusies pirmo reizi.

▼B

6.2.4. Nedrīkst būt iespējama situācija, ka nepārtraukto brīdinājuma signālu var viegli dezaktivēt vai ignorēt. Ja brīdināšanas sistēmai ir ziņojumu displejs, tiek parādīts skaidrs ziņojums (piemēram, "uzpildīt karbamīdu", "uzpildīt *AdBlue*" vai "uzpildīt reaģentu"). Nepārtraukto brīdinājuma signālu var uz laiku pārtraukt citi brīdinājuma signāli, kas sniedz svarīgus, ar drošību saistītus paziņojumus.

6.2.5. Nedrīkst būt iespējama situācija, ka vadītāja brīdināšanas sistēmu var izslēgt, kamēr reaģentu neuzpilda līdz līmenim, kad nav nepieciešama sistēmas aktivizēšanās.

6.3. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās

6.3.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta līmenis tvertnē samazinās zem 2,5 % no tās parastā kopējā tilpuma vai par vairāk procentiem, pēc ražotāja izvēles.

6.3.2. Pielikuma 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta tvertne ir tukša, t. i., ja dozēšanas sistēma vairs nesaņem reaģentu no tvertnes, vai ja reaģenta līmenis ir zemāks par 2,5 % no tās parastā kopējā tilpuma, pēc ražotāja izvēles.

6.3.3. Izņemot, ciktāl tas ir atļauts 5.5. punktā, sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, ziņojot par zemu reaģenta līmeni, vai sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, nedrīkst būt iespējams izslēgt, kamēr reaģentu neuzpilda līdz līmenim, kad nav nepieciešama attiecīgās sistēmas aktivizēšanās.

7. **Reaģenta kvalitātes pārraudzība**

7.1. Motorā vai autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā jābūt iekļautam līdzeklim, ar kuru var noteikt, ka autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā ir iepildīts nepareiz reaģents.

7.1.1. Ražotājs norāda minimālo pieņemamo reaģenta koncentrāciju CD_{min}, kas nodrošina, ka izplūdes gāzu NO_x emisijas nepārsniedz zemāko no šādām vērtībām: piemērojamo NO_x robežvērtību, ko reizina ar 2,25; vai piemērojamo NO_x robežvērtību, kam pieskaita 1,5 g/kWh. motoru apakškategorijām ar kombinēto HC un NO_x robežvērtību piemērojamo NO_x robežvērtību šā punkta vajadzībām kombinē ar kombinēto HC un NO_x robežvērtību, no kā atņem 0,19 g/kWh;

▼M2

7.1.1.1. Ražotāja norādīto CD_{min} vērtību izmanto 13. iedaļā noteiktās pierādīšanas laikā un reģistrē Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikumā noteiktā informācijas dokumenta C daļā.

▼B

7.1.2. Jebkuru reaģenta koncentrāciju, kas ir zemāka par CD_{min}, konstatē, un atbilstoši 7.1. punktam to uzskata par nepareizu reaģentu.

7.1.3. Reaģenta kvalitāti mēra īpašs skaitītājs ("reaģenta kvalitātes skaitītājs"). Reaģenta kvalitātes skaitītājs uzskaita, cik stundas motors darbojies ar nepareizu reaģentu.

▼B

7.1.3.1. Pēc izvēles ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā reaģenta kvalitātes defektus kopā ar vienu vai vairākiem defektiem, kas uzskaitīti 8. un 9. iedaļā.

7.1.4. Sīkāka informācija par reaģenta kvalitātes skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta šā pielikuma 11. iedaļā.

7.2. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

Ja pārraudzības sistēma apstiprina, ka reaģenta kvalitāte ir neatbilstoša, aktivizējas 4. iedaļā aprakstītā vadītāja brīdināšanas sistēma. Ja brīdināšanas sistēmai ir ziņojumu displejs, parādās ziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piemēram, "konstatēts nepareizs karbamīds", "konstatēts nepareizs *AdBlue*" vai "konstatēts nepareizs reaģents").

7.3. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās

7.3.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta kvalitāte neuzlabojas maksimāli 10 motora darbības stundās pēc 7.2. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.

7.3.2. 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta kvalitāte neuzlabojas maksimāli 20 motora darbības stundās pēc 7.2. punktā aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.

7.3.3. Ja darbības traucējums atkārtojas, saskaņā ar 11. iedaļā aprakstīto mehānismu samazina stundu skaitu pirms to sistēmu aktivizēšanās, kas prasa vadītāja reakciju.

8. **Reaģenta dozēšana**

8.1. Motorā ir iebūvēti līdzekļi dozēšanas pārtraukšanas noteikšanai.

8.2. Reaģenta dozēšanas skaitītājs

8.2.1. Dozēšanu mēra īpašs skaitītājs ("dozēšanas skaitītājs"). Šis skaitītājs uzskaita motora darbības stundu skaitu, kad reaģenta dozēšana ir pārtraukta. Tas nav nepieciešams tad, ja dozēšanas pārtraukšanu izraisa motora *ECU*, jo autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas ekspluatācijas apstākļi ir tādi, ka autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas emisijas darbības rādītāji liecina, ka reaģenta dozēšana nav nepieciešama.

8.2.1.1. Pēc izvēles ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā reaģenta dozēšanas defektus kopā ar vienu vai vairākiem defektiem, kas uzskaitīti 7. un 9. iedaļā.

8.2.2. Sīkāka informācija par reaģenta dozēšanas skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta 11. iedaļā.

8.3. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

4. iedaļā aprakstītā vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizējas, ja tiek pārtraukta dozēšana, kā rezultātā saskaņā ar 8.2.1. punktu aktivizējas dozēšanas skaitītājs. Ja brīdināšanas sistēmai ir ziņojumu displejs, parādās ziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piemēram, "karbamīda dozēšanas darbības traucējums", "*AdBlue* dozēšanas darbības traucējums" vai "reaģenta dozēšanas darbības traucējums").

▼B

8.4. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās

8.4.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta dozēšanas pārtraukums netiek novērsts maksimāli 10 motora darbības stundās pēc vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās saskaņā ar 8.3. punktu.

8.4.2. 5.4. punktā aprakstītā sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja reaģenta dozēšanas pārtraukums netiek novērsts maksimāli 20 motora darbības stundās pēc aprakstītās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās saskaņā ar 8.3. punktu.

8.4.3. Ja darbības traucējums atkārtojas, saskaņā ar 11. iedaļā aprakstīto mehānismu samazina stundu skaitu pirms to sistēmu aktivizēšanās, kas prasa vadītāja reakciju.

▼M2

9. **Citi defekti, kas var tikt attiecināmi uz nesankcionētām manipulācijām**

9.1. Papildus reaģenta līmenim reaģenta tvertnē, reaģenta kvalitātei un reaģenta dozēšanas pārtraukšanai pārrauga šādus defektus, jo tos var attiecināt uz neatļautām manipulācijām:

a) NO_x kontroles diagnostikas (*NCD*) sistēmas defekti, kā aprakstīts 9.2.1. punktā;

b) izplūdes gāzu recirkulācijas (*EGR*) vārsta defekti, kā aprakstīts 9.2.2. punktā.

9.2. Pārraudzības prasības un skaitītāji

9.2.1. *NCD* sistēma

9.2.1.1. NO_x kontroles diagnostikas (*NCD*) sistēmu pārrauga saistībā ar elektriskiem defektiem un tādu sensoru noņemšanu vai deaktivizēšanu, kas nepieļauj citu 6., 7. un 8. iedaļā norādīto defektu diagnosticēšanu (sastāvdaļu pārraudzība).

Diagnostikas darbības rādītājus ietekmējošo sensoru nepilnīgs saraksts ietver iekārtas, kuras tieši mēra NO_x koncentrāciju, karbamīda kvalitātes sensorus, apkārtējās vides sensorus un sensorus, kurus izmanto reaģenta dozēšanas, reaģenta līmeņa vai reaģenta patēriņa pārraudzīšanai.

9.2.1.2. Skaitītājs mēra katru pārraudzības defektu. *NCD* sistēmas skaitītāji uzskaita motora darbības stundas laikā, kad ar *NCD* sistēmas darbības traucējumu saistītais *DTC* ir apstiprināts kā aktīvs. Dažādus *NCD* sistēmas defektus var sagrupēt vienā skaitītājā.

9.2.1.2.1. Ražotājs var sagrupēt vienā skaitītājā *NCD* sistēmas defektus kopā ar vienu vai vairākām sistēmām, kas uzskaitītas 7. un 8. iedaļā un 9.2.2. punktā.

9.2.1.3. Sīkāka informācija par *NCD* sistēmas skaitītāja(-u) aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta 11. iedaļā.

9.2.2. *EGR* vārsta traucēta darbība

9.2.2.1. Izplūdes gāzu recirkulācijas (*EGR*) sistēmu pārrauga attiecībā uz *EGR* vārsta darbības traucējumiem.

▼M2

9.2.2.2. Skaitītājs mēra *EGR* vārsta darbības traucējumus. *EGR* vārsta skaitītājs uzskaita motora darbības stundas laikā, kad ar *EGR* vārsta traucētu darbību saistītais diagnosticētās kļūdas kods (*DTC*) ir apstiprināts kā aktīvs.

9.2.2.2.1. Ražotājs drīkst sagrupēt vienā skaitītājā *EGR* vārsta defektus kopā ar vienu vai vairākām sistēmām, kas uzskaitītas 7. un 8. iedaļā, kā arī 9.2.1. punktā.

9.2.2.3. Sīkāka informācija par *EGR* vārsta skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās kritērijiem un mehānismiem ir sniegta 11. iedaļā.

▼B

9.3. Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

Vadītāja brīdināšanas sistēma, kas noteikta 4. iedaļā, aktivizējas, iestājoties kādam no 9.1. punktā aprakstītajiem defektiem, un norāda, ka steidzami ir nepieciešams remonts. Ja brīdināšanas sistēmai ir ziņojumu displejs, parādās ziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piemēram, vai nu "atvienots reaģenta dozēšanas vārsts", vai "nopietns ar emisiju saistīts defekts").

9.4. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās

9.4.1. 5.3. punktā aprakstītā pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, ja defekts, kas norādīts 9.1. punktā, netiek novērsts maksimāli 36 motora darbības stundās pēc 9.3. punktā noteiktās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.

9.4.2. 5.4. punktā aprakstītā brīdināšanas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizējas, ja defekts, kas norādīts 9.1. punktā, netiek novērsts maksimāli 100 motora darbības stundās pēc 9.3. punktā noteiktās vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās.

9.4.3. Ja darbības traucējums atkārtojas, saskaņā ar 11. iedaļā aprakstīto mehānismu samazina stundu skaitu pirms to sistēmu aktivizēšanās, kas prasa vadītāja reakciju.

▼M2

9.5. Kā alternatīvu 9.2. punktā noteiktajām pārraudzības prasībām ražotājs defektu uzraudzībai var izmantot NO_x devēju, kas atrodas izplūdes sistēmā. Šajā gadījumā:

a) NO_x vērtība, pie kuras jānosaka *NCM*, nepārsniedz zemāko no šādām vērtībām: vai nu piemērojamo NO_x robežvērtību, kas reizināta ar 2,25; vai piemērojamo NO_x robežvērtību, kam pieskaita 1,5 g/kWh. Motoru apakškategorijām ar kombinēto *HC* un NO_x robežvērtību piemērojamā NO_x robežvērtība šā punkta vajadzībām ir kombinētā *HC* un NO_x robežvērtība, no kuras atņem 0,19 g/kWh;

b) var izmantot vienu brīdinājumu, tostarp tad, ja izmanto ziņojumus – paziņojumu "augsts NO_x – cēlonis nezināms";

c) 9.4.1. punktā maksimālo motora darbības stundu skaitu starp vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanu un pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanu samazina līdz 10;

▼M2

d) 9.4.2. punktā maksimālo motora darbības stundu skaitu starp vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanu un sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanu samazina līdz 20.

▼B

10. **Pierādīšanas prasības**

10.1. Vispārīga informācija

Es tipa apstiprinājuma laikā atbilstību šā papildinājuma prasībām pierāda saskaņā ar 4.1. tabulu un šo 10. iedaļu:

a) pierāda brīdinājuma sistēmas aktivizēšanos;

b) pierāda pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanos;

c) pierāda sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanos.

10.2. Motoru saimes un *NCD* motoru saimes

Motoru saimes vai *NCD* motoru saimes atbilstību šīs 10. iedaļas prasībām var pierādīt, testējot vienu no attiecīgās saimes motoriem, ar nosacījumu, ka ražotājs apstiprinātājai iestādei pierāda, ka pārraudzības sistēmas, kas nepieciešamas, lai nodrošinātu atbilstību šā papildinājuma prasībām, visiem attiecīgās saimes motoriem ir līdzīgas.

▼M2

10.2.1. Pierādīšanu, ka pārraudzības sistēmas citas *NCD* motoru saimes motoriem ir līdzīgas, var veikt, iesniedzot apstiprinātājām iestādēm tādus elementus kā algoritmi, funkcionālās analīzes utt.

▼B

10.2.2. Vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, ražotājs izvēlas testa motoru. Tas var būt vai var nebūt attiecīgās saimes standarta motors.

▼M2

10.2.3. Ja motoru saimes motori ietilpst *NCD* motoru saimē, kurai jau piešķirts ES tipa apstiprinājums, kā minēts 10.2.1. punktā (4.3. attēls), šīs motoru saimes atbilstību uzskata par pierādītu bez turpmākas testēšanas, ja ražotājs apstiprinātājai iestādei pierāda, ka pārraudzības sistēmas, kas nepieciešamas, lai nodrošinātu atbilstību šā papildinājuma prasībām, ir līdzīgas attiecīgajam motoram un *NCD* motoru saimēm.

4.1. tabula

Pierādīšanas procesa satura izklāsts saskaņā ar 10.3. un 10.4. punkta noteikumiem

Mehānisms	Pierādīšanas elementi
10.3. punktā noteiktā brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās	— 2 aktivizēšanās testi (ieskaitot reaģenta trūkumu) — papildu pierādīšanas elementi pēc vajadzības
Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās saskaņā ar 10.4. punktu	— 2 aktivizēšanās testi (ieskaitot reaģenta trūkumu) — papildu pierādīšanas elementi pēc vajadzības — 1 griezes momenta samazināšanas tests

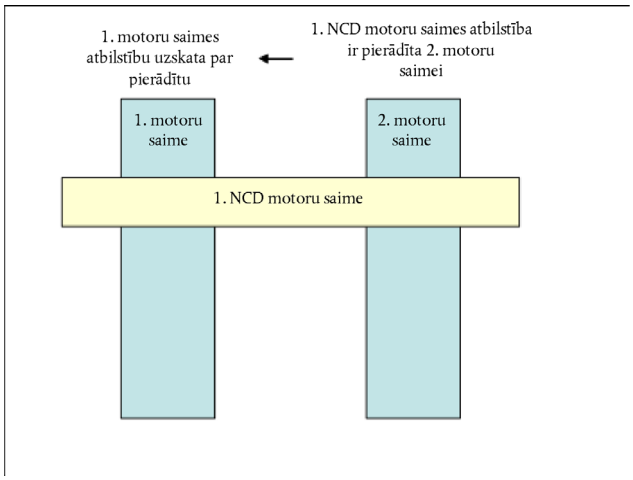
▼M2

Mehānisms	Pierādīšanas elementi
Brīdināšanas sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanās saskaņā ar 10.4. punktu	— 2 aktivizēšanās testi (ieskaitot reaģenta trūkumu) — papildu pierādīšanas elementi pēc vajadzības

▼B

4.3. attēls

***NCD* motoru saimes iepriekš pierādītā atbilstība**



10.3. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās pierādīšana

▼M2

10.3.1. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās atbilstību pierāda, veicot divus testus: attiecībā uz reaģenta trūkumu un vienu defektu kategoriju, kā minēts 7., 8. vai 9. iedaļā.

10.3.2. Pārbaudāmo defektu izraudzīšanās no 7., 8. vai 9. iedaļā minētajiem.

10.3.2.1. Apstiprinātāja iestāde izvēlas vienu defektu kategoriju. Ja defektu izvēlas no 7. vai 9. punkta, piemēro attiecīgi 10.3.2.2. vai 10.3.2.3. punktā noteiktās papildu prasības.

10.3.2.2. Lai pierādītu brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos neatbilstošas reaģenta kvalitātes gadījumā, izvēlas tādu reaģentu ar aktīvās vielas atšķaidījumu, kas ir vienāds vai lielāks par to, ko ražotājs paziņojis saskaņā ar 7.–7.3.3. punkta prasībām.

10.3.2.3. Lai pierādītu brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos, konstatējot defektus, kurus var uzskatīt par neatļautām manipulācijām, kā noteikts 9. iedaļā, tos izvēlas saskaņā ar šādām prasībām:

10.3.2.3.1. Ražotājs iesniedz apstiprinātājai iestādei šādu iespējamo defektu sarakstu.

10.3.2.3.2. Defektu, kas tiks aplūkots testā, apstiprinātāja iestāde izvēlas no 10.3.2.3.1. punktā minētā saraksta.

▼M2

10.3.3. Pierādīšana

10.3.3.1. Šīs pierādīšanas nolūkā veic atsevišķu testu gan par reaģenta trūkumu, gan attiecībā uz defektu, kas izvēlēts saskaņā ar 10.3.2.–10.3.2.3.2. punktu.

▼B

10.3.3.2. Testa laikā nedrīkst būt neviena cita defekta, izņemot tos, kas aplūkoti testā.

10.3.3.3. Pirms testa sākšanas izdzēš visus DTC.

10.3.3.4. Pēc ražotāja pieprasījuma un vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, testējamos defektus var modelēt.

10.3.3.5. Citu defektu, izņemot reaģenta trūkumu, noteikšana

Citus defektus, izņemot reaģenta trūkumu, pēc to izraisīšanas vai modelēšanas nosaka šādi:

10.3.3.5.1. NCD sistēma reaģē uz tāda defekta izraisīšanu, ko saskaņā ar šā papildinājuma noteikumiem atbilstīgi izvēlas apstiprinātāja iestāde. Uzskata, ka tas ir pierādīts, ja aktivizēšanās notiek divos secīgos *NCD* testa ciklos saskaņā ar 10.3.3.7. punktu.

Kad pārraudzības aprakstā precizē un ar apstiprinātāju iestādi saskaņo, ka īpašajā pārraudzības pasākumā nepieciešami vairāk nekā divi *NCD* testa cikli, lai pabeigtu pārraudzību, *NCD* testa ciklu skaitu var palielināt līdz trim *NCD* testa cikliem.

Katru atsevišķo *NCD* testa ciklu pierādīšanas testos var nodalīt, izslēdzot motoru. Laikā līdz nākamajai motora ieslēgšanai ievēro to, ka pēc motora izslēgšanas var notikt pārraudzība un tiek izpildīti visi nosacījumi, kas nepieciešami, lai pārraudzība varētu turpināties, kad motoru atkal iedarbinās.

▼M2

10.3.3.5.2. Uzskata, ka brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās pierādīšana ir pabeigta, ja pēc katra pierādīšanas testa, kas veikts saskaņā ar 10.3.3. punktu, brīdināšanas sistēma ir pienācīgi aktivizējusies un izvēlētā defekta *DTC* statuss ir "apstiprināts un aktīvs".

▼B

10.3.3.6. Defekta noteikšana reaģenta trūkuma gadījumā

Lai pierādītu brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos reaģenta trūkuma gadījumā, motoru pēc ražotāja ieskatiem darbina vienā vai vairākos *NCD* testa ciklos.

10.3.3.6.1. Pierādīšanu sāk, kad reaģenta līmenis tvertnē atbilst vērtībai, par kuru ražotājs ir vienojies ar apstiprinātāju iestādi, bet kura nedrīkst būt mazāka par 10 % no tvertnes nominālās ietilpības.

10.3.3.6.2. Uzskata, ka brīdināšanas sistēma darbojas pareizi, ja vienlaicīgi pastāv atbilstība šādiem nosacījumiem:

a) brīdināšanas sistēma ir aktivizējusies, kad pieejamā reaģenta līmenis ir lielāks par vai vienāds ar 10 % no reaģenta tvertnes ietilpības; un

b) "nepārtrauktās" brīdināšanas sistēma ir aktivizējusies, kad pieejamā reaģenta līmenis ir vienāds vai lielāks par vērtību, kādu norādījis ražotājs saskaņā ar 6. iedaļas noteikumiem.

▼B

10.3.3.7. *NCD* testa cikls

10.3.3.7.1. *NCD* testa cikls, ko šajā 10. iedaļā aplūko, lai pierādītu *NCD* sistēmas pareizu veiktspēju, ir *NRTC* karstās palaides cikls *NRE-v-3*, *NRE-v-4*, *NRE-v-5* un *NRE-v-6* apakškategorijas motoriem un piemērojamais *NRSC* cikls visām pārējām kategorijām.

10.3.3.7.2. Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātājas iestādes piekrišanu īpašajam pārraudzības pasākumam var izmantot alternatīvu *NCD* testa ciklu (piemēram, ciklu, kas nav *NTRC* vai *NRSC*). Pieprasījumā ietver elementus (tehniskus apsvērumus, modelēšanu, testa rezultātus utt.), kas uzskatāmi pierāda, ka:

a) pārraudzības pasākumi alternatīvajā testa ciklā atbilst reāliem ekspluatācijas apstākļiem; un

b) piemērojamais *NCD* testa cikls, kas minēts 10.3.3.7.1. punktā, ir mazāk piemērots attiecīgajai pārraudzībai.

10.3.4. Uzskata, ka brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās pierādīšana ir pabeigta, ja pēc katra pierādīšanas testa, kas veikts saskaņā ar 10.3.3. punktu, brīdināšanas sistēma ir pienācīgi aktivizējusies.

10.4. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, pierādīšana

10.4.1. Sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, pierāda, veicot testus motora izmēģinājumu stendā.

10.4.1.1. Visi konstrukcijas elementi vai apakšsistēmas, kas fiziski iebūvētas motorā, piemēram, bet ne tikai, vides temperatūras devēji, līmeņa devēji un vadītāja brīdināšanas un informēšanas sistēmas, kas nepieciešamas, lai veiktu pierādīšanu, šim nolūkam pievieno motoram, vai arī veic modelēšanu, lai sniegtu pierādījumus apstiprinātājai iestādei.

10.4.1.2. Ja ražotājs izvēlas un ja panākta vienošanās ar apstiprinātāju iestādi, pierādīšanas testos var izmantot nokomplektētu autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku vai iekārtu, uzstādot autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku piemērotā izmēģinājumu stendā vai (neskarot 10.4.1. punktu) darbinot izmēģinājuma trasē kontrolētos apstākļos.

▼M2

10.4.2. Testa secība pierāda sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanos tad, kad tiek konstatēts defekts, kuru apstiprinātāja iestāde brīdināšanas sistēmas testēšanai izvēlējusies no 10.3.2.1. punktā minētā saraksta.

10.4.3. Šīs pierādīšanas nolūkos:

a) vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, ražotājs drīkst paātrināt testu, imitējot situāciju, ka sasniegts noteiktu darbības stundu skaits;

b) griezes momenta samazināšanos, kas nepieciešama, lai pierādītu pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību, var pierādīt vispārējās motora veiktspējas apstiprināšanas laikā saskaņā ar šo regulu. Atsevišķa griezes momenta mērīšana, pierādot, kā darbojas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, šajā gadījumā nav nepieciešama;

c) pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanos, attiecīgā gadījumā pierāda saskaņā ar 10.4.5. punkta prasībām;

▼M2

d) sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, pierāda saskaņā ar 10.4.6. punkta prasībām.

▼B

10.4.4. Turklāt ražotājs pierāda sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību pie 7., 8. vai 9. iedaļā minētajiem defektu nosacījumiem, kuri nav izvēlēti izmantošanai 10.4.1.–10.4.3. punktā aprakstītajos pierādīšanas testos.

Šos papildu pierādīšanas testus var veikt, uzrādot apstiprinātājai iestādei tehnisku pētījumu, izmantojot kā pierādījumus, piemēram, algoritmus, funkcionālas analīzes un iepriekšējo testu rezultātus.

10.4.4.1. Šie papildu pierādīšanas testi arī ļauj pierādīt apstiprinātājai iestādei, ka motora *ECU* ir iekļauts pareizs griezes momenta samazināšanas mehānisms.

10.4.5. Pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, pierādīšanas tests

10.4.5.1. Šī pārbaude sākas tad, kad ir aktivizējusies brīdināšanas sistēma vai attiecīgā gadījumā "nepārtrauktās" brīdināšanas sistēma, konstatējot apstiprinātājas iestādes izvēlēto defektu.

10.4.5.2. Pārbaudot, kā sistēma reaģē, kad reaģenta tvertnē trūkst reaģenta, motoru darbina tik ilgi, kamēr pieejamā reaģenta daudzums sasniedz 2,5 % no nominālā kopējā pilnas tvertnes tilpuma vai ražotāja noteiktās vērtības saskaņā ar 6.3.1. punktu, pie kuras ir jāaktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmai, kas prasa vadītāja reakciju.

10.4.5.2.1. Vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, ražotājs var imitēt motora nepārtrauktu darbību, izsūknējot reaģentu no tvertnes, motoram darbojoties vai esot izslēgtā stāvoklī.

10.4.5.3. Pārbaudot, kā sistēma reaģē cita defekta gadījumā, kas nav saistīts ar reaģenta trūkumu tvertnē, motoru darbina noteiktu stundu skaitu, kā norādīts 4.3. tabulā, vai pēc ražotāja izvēles līdz brīdim, kad attiecīgais skaitītājs ir sasniedzis vērtību, pie kuras aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

10.4.5.4. Brīdināšanas sistēmas par zemu līmeni, kas prasa vadītāja reakciju, darbība uzskatāma par pierādītu, ja pēc katra pierādīšanas testa, kas veikts saskaņā ar 10.4.5.2. un 10.4.5.3. punktu, ražotājs ir pierādījis apstiprinātājai iestādei, ka motora *ECU* ir aktivizējis griezes momenta samazināšanas mehānismu.

10.4.6. Sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, pierādīšanas tests

10.4.6.1. Šī pierādīšana sākas tad, kad noteiktos apstākļos iepriekš ir aktivizējusies pirmās pakāpes sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un to var uzskatīt par to testu turpinājumu, kuri veikti, lai pierādītu pirmās pakāpes sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, darbību.

10.4.6.2. Pārbaudot, kā sistēma reaģē, kad reaģenta tvertnē trūkst reaģenta, motoru darbina tik ilgi, kamēr reaģenta tvertne ir tukša vai ir sasniegts līmenis, kas ir zemāks par 2,5 % no tvertnes nominālā kopējā tilpuma, kad atbilstoši ražotāja paziņojumam vajadzētu aktivizēties sistēmai, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.

10.4.6.2.1. Vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, ražotājs var imitēt motora nepārtrauktu darbību, izsūknējot reaģentu no tvertnes, motoram darbojoties vai esot izslēgtā stāvoklī.

▼B

10.4.6.3. Pārbaudot, kā sistēma reaģē cita defekta gadījumā, kas nav saistīts ar reaģenta trūkumu tvertnē, motoru darbina noteiktu stundu skaitu, kā norādīts 4.4. tabulā, vai pēc ražotāja izvēles līdz brīdim, kad attiecīgais skaitītājs ir sasniedzis vērtību, pie kuras aktivizējas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.

10.4.6.4. Uzskata, ka sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, darbība ir pierādīta, ja pēc katra pierādīšanas testa, kas veikts saskaņā ar 10.4.6.2. un 10.4.6.3. punktu, ražotājs ir pierādījis apstiprinātājai iestādei, ka šajā papildinājumā aplūkotais sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mehānisms ir aktivizējies.

10.4.7. Tāpat, ja ražotājs izvēlas un ja panākta vienošanās ar apstiprinātāju iestādi, sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mehānismus var arī pierādīt, izmantojot nokomplektētu autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku atbilstoši 5.4. un 10.4.1.2. punkta prasībām, uzstādot autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku piemērotā izmēģinājumu stendā vai darbinot izmēģinājuma trasē kontrolētos apstākļos.

10.4.7.1. Autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku darbina, līdz izvēlētajam defektam atbilstošais skaitītājs ir sasniedzis attiecīgu darbības stundu skaitu, kā norādīts 4.4. tabulā, vai vajadzības gadījumā līdz brīdim, kad reaģenta tvertne ir tukša vai ir sasniegts līmenis, kas ir zemāks par 2,5 % no tvertnes nominālā kopējā tilpuma, kuru ražotājs ir noteicis, lai aktivizētos sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.

▼M2

10.5. Pierādīšanas dokumentēšana

10.5.1. Pierādīšanas ziņojumā dokumentē *NCD* sistēmas darbības pierādīšanu. Ziņojumā:

a) norāda pārbaudītos defektus;

b) apraksta veikto pierādīšanu, tostarp piemērojamo testa ciklu;

c) apstiprina, ka notika piemērojamo brīdinājumu un sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanās, kā noteikts šajā regulā; un

d) to iekļauj informācijas mapē, kas noteikta Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā.

▼B

11. **Vadītāja brīdināšanas sistēmu un sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismu apraksts**

11.1. Lai papildinātu šā papildinājuma prasības attiecībā uz brīdināšanas sistēmu un sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismiem, šajā 11. iedaļā noteiktas tehniskās prasības attiecībā uz to aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismiem.

11.2. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismi

11.2.1. Vadītāja brīdināšanas sistēma aktivizējas, kad ar darbības traucējumu saistītajam diagnostikas traucējumu kodam (*DTC*), kas pamato *NCM* aktivizēšanos, ir 4.2. tabulā norādītais statuss.

▼B

4.2. tabula

Vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās

Defekta tips	DTC statuss, lai aktivizētos brīdināšanas sistēma
sliktas kvalitātes reaģents	apstiprināts un aktīvs
nenotiek dozēšana	apstiprināts un aktīvs
EGR vārsta traucēta darbība	apstiprināts un aktīvs
pārraudzības sistēmas darbības traucējums	apstiprināts un aktīvs
NO_x robežvērtība, ja piemērojams	apstiprināts un aktīvs

11.2.2. Vadītāja brīdināšanas sistēma izslēdzas, ja diagnostikas sistēma secina, ka ar brīdinājumu saistītais darbības traucējums vairs nepastāv vai kad skenēšanas instruments ir izdzēsis informāciju, tostarp *DTC* saistībā ar defektiem, kas pamato sistēmas aktivizēšanos.

11.2.2.1. Prasības attiecībā uz "NO_x kontroles informācijas" dzēšanu

11.2.2.1.1. "NO_x kontroles informācijas" dzēšana/atiestatīšana ar skenēšanas instrumentu

Pēc skenēšanas instrumenta pieprasījuma šādus datus vai nu dzēš, vai atkārtoti iestata uz vērtībām, kas norādītas šajā papildinājumā no datora atmiņas (sk. 4.3. tabulu).

4.3. tabula

"NO_x kontroles informācijas" dzēšana/atiestatīšana ar skenēšanas instrumentu

NO_x kontroles informācija	Dzēšama	Atiestatāma
Visi DTC	X	
Skaitītāja vērtība ar lielāko motora darbības stundu skaitu		X
Motora darbības stundu skaits no NCD skaitītāja(-iem)		X

11.2.2.1.2. NO_x kontroles informāciju nedrīkst dzēst, atvienojot autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas akumulatoru(-us).

11.2.2.1.3. NO_x kontroles informāciju var izdzēst tikai pie nosacījuma, ka "motors izslēgts".

▼B

11.2.2.1.4. Dzēšot NO_x kontroles informāciju, tostarp *DTC*, nedrīkst izdzēst datus no neviena skaitītāja, kas saistīts ar šajā papildinājumā minētajiem defektiem; skaitītājus atiestata uz vērtībām, kas norādītas šā papildinājuma attiecīgajā iedaļā.

11.3. Sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšanās un izslēgšanās mehānisms

11.3.1. Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizējas, kad ir ieslēgta brīdināšanas sistēma un skaitītājs, kas saistīts ar attiecīgo *NCM* veidu un pamato sistēmas aktivizēšanos, ir sasniedzis 4.4. tabulā noteikto vērtību.

11.3.2. Sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, izslēdzas, kad sistēma vairs nekonstatē darbības traucējumu, kas pamato tās aktivizēšanos, vai ja skenēšanas vai apkopes instruments ir izdzēsis informāciju, tostarp *DTC*, kas saistīts ar *NCM*, kurš pamato sistēmas aktivizēšanos.

11.3.3. Pēc reaģenta kvalitātes novērtēšanas reaģenta tvertnē vadītāja brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, nekavējoties vai nu aktivizējas, vai izslēdzas saskaņā ar 6. iedaļas noteikumiem. Šajā gadījumā aktivizēšanās vai izslēgšanās mehānismu darbība nav atkarīga no attiecīgā *DTC* statusa.

11.4. Skaitītāja mehānisms

11.4.1. Vispārīga informācija

▼M2

11.4.1.1. Lai nodrošinātu atbilstību šā papildinājuma prasībām, sistēmai ir skaitītāji, kas reģistrē motora nostrādāto stundu skaitu laikā, kad sistēma ir konstatējusi kādu no šādiem *NCM*:

a) neatbilstoša reaģenta kvalitāte;

b) reaģenta dozēšanas pārtraukšana;

c) *EGR* vārsta traucēta darbība;

d) *NCD* sistēmas defekts.

11.4.1.1.1. Pēc izvēles ražotājs var izmantot vienu vai vairākus skaitītājus 11.4.1.1. punktā minēto *NCM* sagrupēšanai.

▼B

11.4.1.2. Katrs no šiem skaitītājiem skaita līdz maksimālajai vērtībai, ko nodrošina divu baitu skaitītājs ar vienas stundas intervālu, un saglabā šo vērtību, ja vien netiek izpildīti nosacījumi, kas ļauj skaitītāju atiestatīt nulles stāvoklī.

11.4.1.3. Ražotājs var izmantot vienu vai vairākus *NCD* sistēmas skaitītājus. Viens skaitītājs var mērīt divu vai vairāku tādu atšķirīgu darbības traucējumu pastāvēšanas stundu skaitu, kas attiecas uz šo skaitītāja tipu, ja neviens no tiem nav sasniedzis skaitītāja norādīto laiku.

11.4.1.3.1. Ja ražotājs nolemj izmantot vairākus *NCD* sistēmas skaitītājus, sistēma nodrošina, lai īpašs vajadzīgā tipa pārraudzības sistēmas skaitītājs kontrolētu katru būtisko darbības traucējumu saskaņā ar šo papildinājumu.

▼B

11.4.2. Skaitītāja mehānismu princips

11.4.2.1. Katrs skaitītājs darbojas šādi:

11.4.2.1.1. Ja skaitītājs ir iestatīts nulles stāvoklī, tas sāk skaitīt, tiklīdz tiek konstatēts darbības traucējums, kas attiecas uz šo skaitītāju, un attiecīgajam diagnostikas traucējumu kodam (*DTC*) ir 4.2. tabulā norādītais statuss.

11.4.2.1.2. Atkārtotu darbības traucējumu gadījumā pēc ražotāja izvēles piemēro vienu no turpmāk minētajiem noteikumiem:

a) ja tiek veikta viena pārraudzības darbība un darbības traucējums, kas sākotnēji licis aktivizēties skaitītājam, vairs netiek konstatēts vai ja skenēšanas vai apkopes instruments ir izdzēsis datus par defektu, skaitītājs pārtrauc skaitīt un saglabā sasniegto vērtību. Ja skaitītājs pārtrauc skaitīt, kad ir aktivizējusies sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, skaitītājs sastingst pie 4.4. tabulā noteiktās vērtības vai pie vērtības, kas ir lielāka vai vienāda ar skaitītāja vērtību sistēmai, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mīnus 30 minūtes;

b) skaitītājs apstājas pie 4.4. tabulā noteiktās vērtības vai pie vērtības, kura ir lielāka par vai vienāda ar skaitītāja vērtību sistēmai, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, mīnus 30 minūtes.

11.4.2.1.3. Izmantojot vienu pārraudzības sistēmas skaitītāju, tas turpina skaitīšanu, ja tiek konstatēts attiecīgais *NCM* un tam atbilstošā diagnostikas traucējumu koda (*DTC*) statuss ir "apstiprināts un aktīvs". Skaitītājs pārtrauc skaitīt un saglabā 11.4.2.1.2. punktā norādīto vērtību, nekonstatējot nevienu *NCM*, kas pamato tā aktivizēšanos, vai ja skenēšanas vai apkopes instruments ir izdzēsis visus datus par defektiem, kas attiecas uz šo skaitītāju.

4.4. tabula

Skaitītāji un brīdinājumi

	DTC statuss, lai skaitītājs aktivizētos pirmo reizi	Skaitītāja vērtība pirmās pakāpes brīdinājumam	Skaitītāja vērtība brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju	Vērtība, pie kuras skaitītājs sastingst
Reaģenta kvalitātes skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 10 stundas	≤ 20 stundas	≥ 90 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
Dozēšanas skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 10 stundas	≤ 20 stundas	≥ 90 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
EGR vārsta skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 36 stundas	≤ 100 stundas	≥ 95 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
Pārraudzības sistēmas skaitītājs	apstiprināts un aktīvs	≤ 36 stundas	≤ 100 stundas	≥ 95 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju
NO_x robežvērtība, ja piemērojams	apstiprināts un aktīvs	≤ 10 stundas	≤ 20 stundas	≥ 90 % skaitītāja vērtības brīdinājumam, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju

▼M3

11.4.2.1.4. Iesaldējot noteiktu vērtību, skaitītāju atiestata nulles stāvoklī, kad ar šo skaitītāju saistītie monitori ir pabeiguši vismaz vienu pārraudzības ciklu, nekonstatējot darbības traucējumu, un ja neviens darbības traucējums,

▼M3

kas attiecas uz šo skaitītāju, nav konstatēts vismaz 36 motora darbības stundu laikā pēc skaitītāja apstāšanās pie noteiktas vērtības (sk. 4.4. attēlu).

▼B

11.4.2.1.5. Skaitītājs turpina skaitīt no vērtības, pie kuras tas apstājies, ja laikā, kad skaitītājs ir sastindzis, tiek konstatēts darbības traucējums, kas attiecas uz šo skaitītāju (sk. 4.4. attēlu).

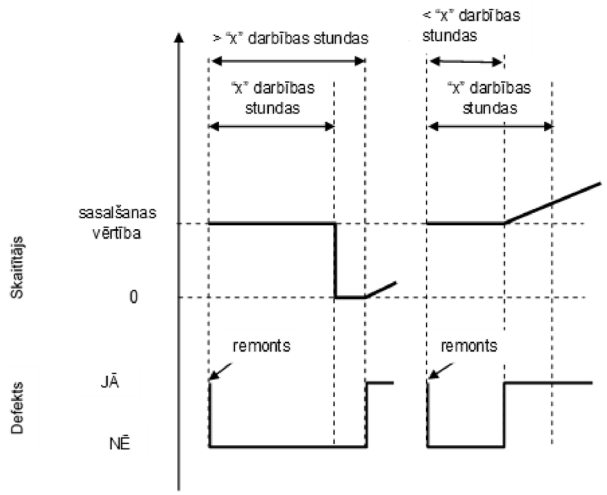
12. **Skaitītāja aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismu apraksts**

12.1. Šajā 12. iedaļā aprakstīti daži tipiski skaitītāja mehānismu aktivizēšanās un izslēgšanās gadījumi. Attēli un apraksti 12.2., 12.3. un 12.4. punktā šajā papildinājumā ir sniegti vienīgi ilustratīvos nolūkos, un tos nevajag uztvert kā šīs regulas prasību piemērus vai kā konkrētus attiecīgo procesu aprakstus. Skaitītāja stundas, kas minētas 4.6. un 4.7. attēlā, attiecas uz brīdinājuma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, maksimālajām vērtībām 4.4. tabulā. Vienkāršības labad, piemēram, dotajās ilustrācijās nav minēts fakts, ka brīdināšanas sistēma aktivizēsies arī tad, kad būs aktivizējusies sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

▼M3

4.4. attēls

Skaitītāja atkārtota ieslēgšana un atiestatīšana nulles stāvoklī pēc tam, kad tā vērtība bijusi iesaldēta



Kur "x" nav mazāks kā 36 darba stundas.

▼B

12.2. Aktivizēšanās un izslēgšanās mehānismu darbība tiek ilustrēta 4.5. attēlā, kad notiek reaģenta pieejamības pārraudzība četros gadījumos:

a) 1. ekspluatācijas gadījums: vadītājs turpina izmantot autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, neraugoties uz brīdinājuma signāliem, līdz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība tiek pārtraukta;

▼B

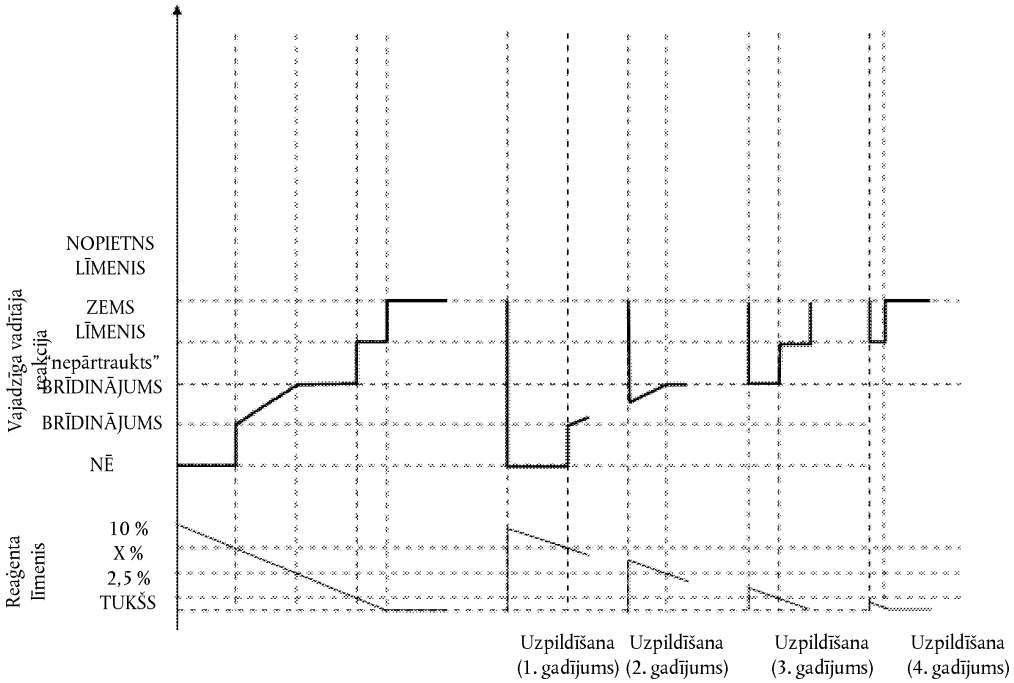
b) 1. uzpildīšanas gadījums (“atbilstoša” uzpildīšana): vadītājs uzpilda reaģenta tvertni, lai reaģenta līmenis pārsniegtu 10 % robežvērtību. Izslēdzas vadītāja brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju;

c) 2. un 3. uzpildīšanas gadījums (“neatbilstoša” uzpildīšana): aktivizējas brīdināšanas sistēma. Brīdinājuma līmenis ir atkarīgs no pieejamā reaģenta daudzuma;

d) 4. uzpildīšanas gadījums (“ļoti neatbilstoša” uzpildīšana): nekavējoties aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

4.5. attēls

Reaģenta pieejamība



12.3. Trīs gadījumi, kad reaģenta kvalitāte ir neatbilstoša, tiek ilustrēti 4.6. attēlā:

a) 1. ekspluatācijas gadījums: vadītājs turpina izmantot autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, neraugoties uz brīdinājuma signāliem, līdz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība tiek pārtraukta;

b) 1. remonta gadījums (“slikts” vai “paviršs” remonts): pēc tam, kad autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība tiek pārtraukta, vadītājs nomaina reaģentu ar citas kvalitātes reaģentu, bet drīz pēc tam atkal to nomaina ar sliktas kvalitātes reaģentu. Nekavējoties atkal aktivizējas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība tiek pārtraukta pēc divām motora darbības stundām;

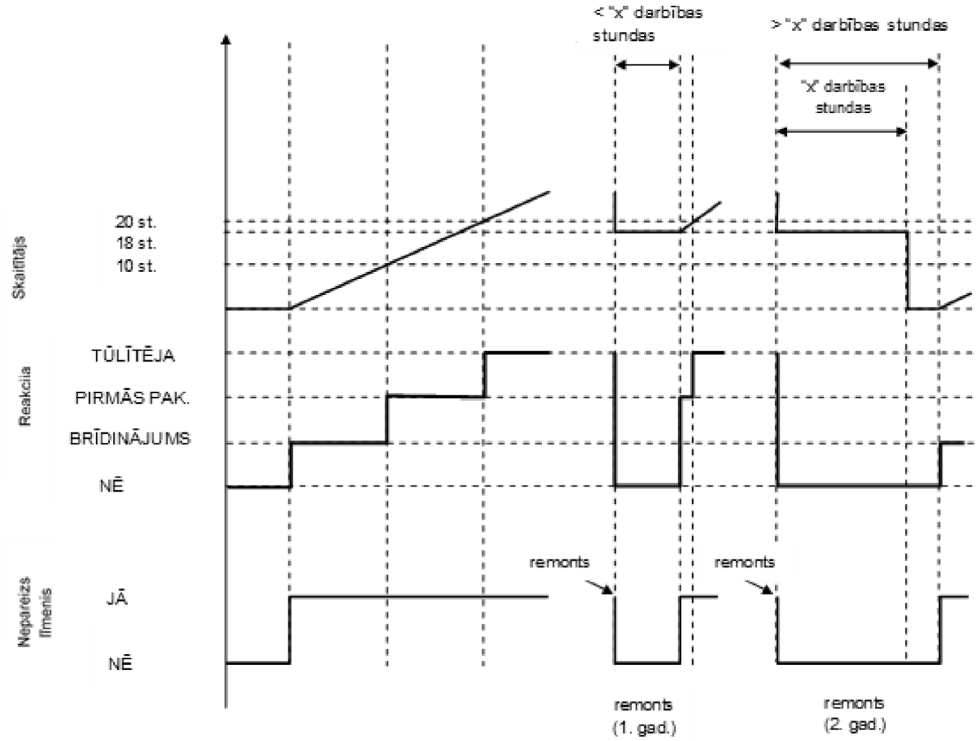
▼B

c) 2. remonta gadījums (“labs” remonts): pēc tam, kad autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība ir pārtraukta, vadītājs uzpilda labas kvalitātes reaģentu. Tomēr pēc kāda laika vadītājs atkal uzpilda sliktas kvalitātes reaģentu. Ieslēdzas brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un skaitīšana sākas no nulles.

▼M3

4.6. attēls

Sliktas kvalitātes reaģenta iepildīšana



Kur “x” nav mazāks kā 36 darba stundas.

▼B

12.4. Trīs karbamīda dozēšanas sistēmas darbības traucējumu gadījumi tiek ilustrēti 4.7. attēlā. Šis attēls arī ilustrē procesu, ko piemēro attiecībā uz 9. iedaļā aprakstīto defektu pārraudzību.

a) 1. ekspluatācijas gadījums: vadītājs turpina izmantot autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, neraugoties uz brīdinājuma signāliem, līdz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība tiek pārtraukta;

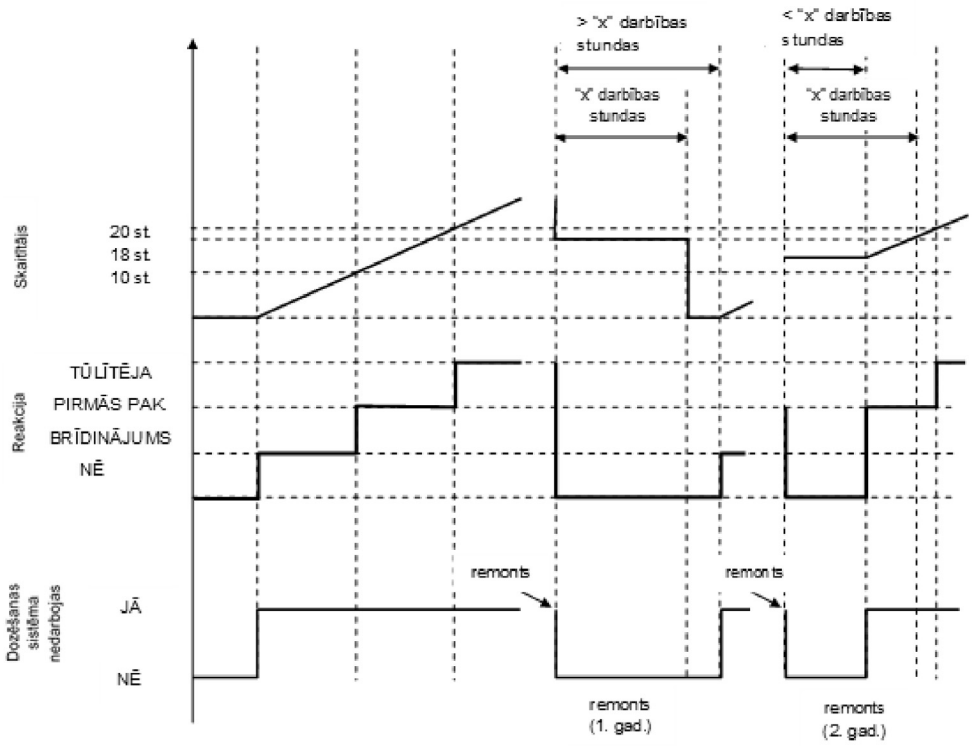
b) 1. remonta gadījums (“labs” remonts): pēc tam, kad autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbība ir pārtraukta, vadītājs veic dozēšanas sistēmas remontu. Tomēr pēc kāda laika dozēšanas sistēmai atkal rodas darbības traucējums. Ieslēdzas brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un skaitīšana sākas no nulles;

c) 2. remonta gadījums (“slikts” remonts): darbojoties pirmās pakāpes brīdināšanas sistēmai, kas prasa vadītāja reakciju (griezes momenta samazināšanās), vadītājs veic dozēšanas sistēmas remontu. Tomēr drīz pēc tam dozēšanas sistēmai atkal rodas darbības traucējums. Nekavējoties atkal aktivizējas pirmās pakāpes brīdināšanas sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, un skaitītājs atsāk skaitīt no vērtības, pie kuras tas bija apstājies remonta brīdī.

▼M3

4.7. attēls

Reaģenta dozēšanas sistēmas darbības defekts



Kur "x" nav mazāks kā 36 darba stundas.

▼B

13. **Minimālās pieņemamās reaģenta koncentrācijas CD_{min} pierādīšana**

13.1. ES tipa apstiprināšanas laikā ražotājs pierāda CD_{min} pareizo vērtību, veicot karstās palaides *NRTC* ciklu *NRE-v-3*, *NRE-v-4*, *NRE-v-5* un *NRE-v-6* apakškategorijas motoriem un piemērojamo *NRSC* visām pārējām kategorijām, izmantojot reaģentu ar CD_{min} koncentrāciju.

13.2. Pirms testa veic atbilstošu *NCD* ciklu(-us) vai ražotāja noteikto sagatavošanas ciklu, kas ļauj noslēgtai NO_x kontroles sistēmai pielāgoties reaģenta kvalitātei ar koncentrāciju CD_{min}.

▼M2

13.3. Piesārņotāju emisija šajā testā nepārsniedz NO_x robežvērtību, kas noteikta 7.1.1. punktā.

13.4. Pierādīšanas dokumentēšana

13.4.1. Pierādīšanas ziņojumā dokumentē minimālās pieņemamās reaģentu koncentrācijas pierādīšanu. Ziņojumā:

a) norāda pārbaudītos defektus;

b) apraksta veikto pierādīšanu, tostarp piemērojamo testa ciklu;

c) apstiprina, ka pierādīšanas rezultātā radītā piesārņotāju emisija bija mazāka par NO_x robežvērtību, kas noteikta 7.1.1. punktā;

d) to iekļauj informācijas mapē, kas noteikta Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā.

▼B

2. papildinājums

NO_x kontroles pasākumu tehniskās papildprasības attiecībā uz *IWP*, *IWA* un *RLR* kategorijas motoriem, ietverot metodi šo stratēģiju pierādīšanai

1. **Ievads**

Šajā papildinājumā noteiktas papildprasības, lai nodrošinātu NO_x kontroles pasākumu pareizu piemērošanu *IWP*, *IWA* un *RLR* kategorijas motoriem.

▼M2

2. **Vispārīgas prasības**

Šā papildinājuma darbības jomā esošajiem motoriem piemēro arī 1. papildinājumā definētās prasības, izņemot, ja šā papildinājuma 3. un 4. punktā ir noteikts citādi.

3. **Izņēmumi attiecībā uz 1. papildinājuma prasībām**

Lai ņemtu vērā drošības apsvērumus, šā papildinājuma darbības jomā esošajiem motoriem nepiemēro 1. papildinājuma 5. un 11.3. punktā noteikto sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju. Šā papildinājuma 4. punktā noteikto prasību uzglabāt datus iebūvētā datora atmiņā piemēro vienmēr, kad sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, tiktu aktivizēta saskaņā ar 1. papildinājuma 2.3.2.3.2., 6.3., 7.3., 8.4. un 9.4. punktu.

4. **Prasība saglabāt informāciju par motora darbības starpgadījumiem saistībā ar reaģenta nepietiekamu iesmidzināšanu vai reaģenta kvalitāti**

4.1. Iebūvētā datora žurnāla pastāvīgajā datora atmiņā vai skaitītājos ir jāreģistrē visu ar reaģenta nepietiekamu iesmidzināšanu vai reaģenta kvalitāti saistīto motora darbības starpgadījumu kopējais skaits un ilgums tā, lai nodrošinātu, ka šo informāciju nevar apzināti izdzēst.

4.1.1. Valstu inspekcijas iestādēm ir jābūt spējai ar skenēšanas instrumentu nolasīt šos ierakstus.

4.1.2. Aprakstu, kā pieslēgties šiem ierakstiem un ar kādu metodi tos nolasīt, iekļauj Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā noteiktajā informācijas mapē.

4.2. Tāds saskaņā ar 4.1. punktu iebūvētā datora atmiņā reģistrēts starpgadījums saistībā ar nepietiekamu reaģenta līmeni, ar kuru aizstāj sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju saskaņā ar 1. papildinājuma 6.3. punktu, sākas brīdī, kad reaģenta tvertne kļūst tukša, t. i., ja dozēšanas sistēma vairs nesaņem reaģentu no tvertnes vai ja reaģenta līmenis ir zemāks par 2,5 % no tās parastā kopējā tilpuma (pēc ražotāja izvēles).

4.3. Saskaņā ar 4.1. punktu iebūvētā datora atmiņā reģistrēta starpgadījuma, ar kuru aizstāj sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju saskaņā ar 1. papildinājuma 6.3., 7.3., 8.4. un 9.4. punktu, reģistrēšana sākas brīdī, kad attiecīgais skaitītājs sasniedz vērtību, kura prasa tūlītēju vadītāja reakciju, kā noteikts 1. papildinājuma 4.4. tabulā.

4.4. Saskaņā ar 4.1. punktu iebūvētā datora atmiņā reģistrēts starpgadījums, ar kuru aizstāj 1. papildinājuma 2.3.2.3.2. punktā noteikto sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, sākas brīdī, kad būtu aktivizēta sistēma, kas prasa vadītāja reakciju.

▼**M2**

4.5. Saskaņā ar 4.1. punktu iebūvētā datora atmiņā reģistrēts starpgadījums beidzas brīdī, kad šis starpgadījums ir novērsts.

4.6. Veicot pierādīšanu saskaņā ar 1. papildinājuma 10.4. iedaļā definētajām prasībām, pierādīšanu veic saskaņā ar prasībām, kuras piemēro sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, pierādīšanai, bet sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, pierādīšanu aizstāj ar pierādīšanu, ka tiek saglabāta informācija par motora darbības starpgadījumiem saistībā ar reaģenta nepietiekamu iesmidzināšanu vai reaģenta kvalitāti.

▼B

3. papildinājums

NO_x kontroles pasākumu tehniskās papildprasības *RLL* kategorijas motoriem

1. **Ievads**

Šajā papildinājumā noteiktas papildprasības, lai nodrošinātu NO_x kontroles pasākumu pareizu piemērošanu *RLL* kategorijas motoriem. Tajā iekļautas prasības attiecībā uz motoriem, kuros emisijas samazināšanai izmanto reaģentu. ES tipa apstiprinājumu piešķir ar nosacījumu, ka tiek piemēroti šajā papildinājumā paredzētie noteikumi attiecībā uz vadītāja instrukcijām, uzstādīšanas dokumentiem un vadītāja brīdināšanas sistēmu.

2. **Nepieciešamā informācija**

2.1. Ražotājam ir jāsniedz informācija, kas pilnīgi apraksta NO_x kontroles pasākumu funkcionālās darbības parametrus saskaņā ar Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļas 1.5. punktu.

2.2. Ja emisiju kontroles sistēmai ir nepieciešams reaģents, ražotājam ir Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma 3. papildinājumā noteiktajā informācijas dokumentā jānorāda šā reaģenta īpašības, tostarp reaģenta tips un informācija par koncentrāciju, kad reaģents ir šķīdumā, prasības darba temperatūrai un atsauces uz starptautiskajiem standartiem attiecībā uz sastāvu un kvalitāti.

3. **Reaģenta pieejamības un brīdināšanas sistēma**

Ja izmanto reaģentu, ES tipa apstiprinājumu piešķir ar nosacījumu, ka atbilstīgi autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas konfigurācijai tiek nodrošināti indikatori vai citi piemēroti līdzekļi, kas informē vadītāju:

a) par atlikušo reaģenta daudzumu reaģenta tvertnē; ar papildu īpašu signālu informē, kad atlikušais reaģenta daudzums ir mazāks nekā 10 % no tvertnes ietilpības;

b) ja reaģenta tvertne ir tukša vai gandrīz tukša;

c) ja reaģents uzglabāšanas tvertnē neatbilst īpašībām, kas norādītas un ierakstītas Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma 3. papildinājumā noteiktajā informācijas dokumentā, saskaņā ar uzstādītajiem novērtēšanas līdzekļiem;

d) ja reaģenta dozēšana tiek pārtraukta, reaģējot uz motora darbības apstākļiem, kuros dozēšana nav nepieciešama, un šo pārtraukšanu neietekmē motora *ECU* vai dozēšanas kontrolleris, ar nosacījumu, ka par šiem darbības apstākļiem ir informēta apstiprinātāja iestāde.

4. **Reaģenta kvalitāte**

Pēc ražotāja izvēles prasības attiecībā uz reaģenta atbilstību paziņotajām īpašībām un ar tām saistīto NO_x emisijas pielaidi tiek izpildītas ar vienu no turpmākajiem līdzekļiem:

a) tieši līdzekļi, piemēram, reaģenta kvalitātes sensora izmantošana;

▼B

b) netieši līdzekļi, piemēram, NO_x sensora izmantošana izplūdes sistēmā, lai novērtētu reaģenta efektivitāti;

c) jebkādi citi līdzekļi ar nosacījumu, ka rezultāts ir vismaz tikpat efektīvs kā rezultāts, ko var panākt, izmantojot a) un b) apakšpunktā minētos līdzekļus, un ka ir ievērotas šīs 4. iedaļas galvenās prasības.

▼B

4. papildinājums

Tehniskās prasības attiecībā uz daļiņveida piesārņotāju kontroles pasākumiem, tostarp metodi šo pasākumu pierādīšanai

1. **Ievads**

Šajā papildinājumā noteiktas prasības daļiņu kontroles pasākumu pareizas darbības nodrošināšanai.

2. **Vispārīgās prasības**

Motoru jāaprīko ar daļiņu kontroles diagnostikas sistēmu (*PCD*), kas spēj noteikt šajā pielikumā aplūkotos daļiņu pēcapstrādes sistēmas darbības traucējumus. Visus motorus, uz kuriem attiecas šī 2. iedaļa, projektē, konstruē un uzstāda tā, lai tie atbilstu šīm prasībām visā motora normālas ekspluatācijas laikā normālos izmantošanas apstākļos. Šā mērķa sasniegšanā ir pieņemams, ka motoriem, kas izmantoti, pārsniedzot Regulas (ES) 2016/1628 V pielikumā noteikto emisijas ilgizturības periodu, varētu būt zemāka *PCD* veiktspēja un jutīgums.

2.1. Nepieciešamā informācija

2.1.1. Ja emisiju kontroles sistēmai ir nepieciešams reaģents, piemēram, degvielā esošs katalizators, ražotājam ir Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma 3. papildinājumā noteiktajā informācijas dokumentā jānorāda šā reaģenta īpašības, tostarp reaģenta tips un informācija par koncentrāciju, kad reaģents ir šķīdumā, prasības darba temperatūrai un atsauces uz starptautiskajiem standartiem attiecībā uz sastāvu un kvalitāti.

2.1.2. ES tipa apstiprinājuma laikā apstiprinātājai iestādei iesniedz sīku rakstisku informāciju, kurā pilnībā aprakstītas 4. iedaļas vadītāja brīdināšanas sistēmas funkcionālās darbības īpašības.

2.1.3. Ražotājs sniedz dokumentus par motora uzstādīšanu, kas, kad tos izmanto *OEM*, nodrošinās, ka motors, ieskaitot emisijas kontroles sistēmu, kas ir daļa no apstiprinātā motora tipa vai motora saimes, pēc uzstādīšanas autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā darbojas kopā ar vajadzīgajām mašīnas detaļām tā, lai tiktu ievērotas šā pielikuma prasības. Dokumentācijā ietver detalizētas tehniskās prasības un noteikumus motoram (programmatūra, aparatūra un komunikācijas sistēma), kas nepieciešams, lai motoru autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā uzstādītu pareizi.

2.2. Darbības apstākļi

▼M2

2.2.1. *PCD* sistēma spēj darboties vismaz apstākļos, kad pastāv piemērojamie kontroles nosacījumi, kas katrai motoru kategorijai ir noteikti IV pielikuma 2.4. punktā. Diagnostikas sistēmai ir jāsaglabā spēja darboties ārpus šā intervāla, ja tas ir tehniski iespējams.

▼B

2.3. Diagnostikas prasības

2.3.1. *PCD* sistēma spēj noteikt šajā pielikumā aplūkotos daļiņu kontroles darbības traucējumus (*PCM*), izmantojot diagnostikas traucējumu kodus (*DTC*), kas tiek uzglabāti datora atmiņā, kā arī pēc pieprasījuma paziņot šo informāciju ārpus tehnikas.

▼B

2.3.2. Prasības diagnosticētās kļūdas kodu (*DTC*) ierakstīšanai

2.3.2.1. *PCD* sistēma ieraksta *DTC* katram atsevišķam *PCM*.

2.3.2.2. *PCD* sistēma 4.5. tabulā norādītajos motora darbības periodos secina, vai ir konstatēts nosakāms darbības traucējums. Šādā gadījumā tiek saglabāts "apstiprināts un aktīvs *DTC*", un aktivizējas 4. iedaļā noteiktā brīdināšanas sistēma.

▼M2

2.3.2.3. Gadījumos, kad vajadzīgais darbības laika periods ir ilgāks par 4.5. tabulā noteikto, lai pārraudzības ierīces precīzi noteiktu un apstiprinātu *PCM* (piem., pārraudzības ierīces izmanto statistiskos modeļus vai nosaka tehnikas šķidrumu patēriņu autoceļiem neparedzētā mobilajā tehnikā), apstiprinātāja iestāde var atļaut ilgāku pārraudzības periodu ar nosacījumu, ka ražotājs pamato vajadzību pēc ilgāka perioda (piem., ar tehnisko argumentāciju, eksperimentu rezultātiem vai gūto pieredzi utt.).

▼B

4.5. tabula

Monitoru veidi un attiecīgais periods, kurā saglabā "apstiprinātu un aktīvu *DTC*"

Monitora veids	Darbības laika uzkrātais periods, kurā saglabā "apstiprinātu un aktīvu *DTC*"
Daļiņu pēcapstrādes sistēmas noņemšana	60 minūšu ilga motora darbība bez brīvgaitas
Daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudums	240 minūšu ilga motora darbība bez brīvgaitas
PCD sistēmas defekti	60 minūšu ilga motora darbība

2.3.3. Prasības diagnostikas traucējumu kodu (*DTC*) dzēšanai:

a) kamēr defekts, kas ir saistīts ar attiecīgo *DTC*, nav novērsts, *PCD* sistēma nedzēš šo *DTC* no datora atmiņas;

b) *PCD* sistēma var dzēst visus *DTC* pēc īpašniekprogrammatūras skenēšanas pieprasījuma vai pēc apkopes rīka pieprasījuma, ko nodrošina motora ražotājs, vai izmantojot piekļuves kodu, ko nodrošina motora ražotājs;

c) nedzēš darbības starpgadījumu ierakstus ar apstiprinātu un aktīvu *DTC*, kas saglabāti pastāvīgā atmiņā, kā noteikts 5.2. punktā.

2.3.4. *PCD* sistēma netiek programmēta vai citādi izstrādāta tā, lai daļēji vai pilnīgi deaktivizētu sistēmu motora faktiskajā ekspluatācijas laikā, pamatojoties uz autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vecumu; sistēma arī nesatur algoritmu vai stratēģiju, kas izstrādāta, lai laika gaitā mazinātu *PCD* sistēmas efektivitāti.

2.3.5. Visiem *PCD* sistēmas atkārtoti programmējamiem datora kodiem vai darbības parametriem jābūt izturīgiem pret neatļautām manipulācijām.

▼B

2.3.6. *PCD* motoru saime

Ražotājs ir atbildīgs par PCD motoru saimes grupēšanu. Motoru grupēšana *PCD* motoru saimē balstās uz labu tehnisko spriedumu, un tai ir nepieciešams apstiprinātājas iestādes apstiprinājums.

Motori, kas nepieder tai pašai motoru saimei, var piederēt pie vienas *PCD* motoru saimes.

2.3.6.1. Parametri *PCD* motoru saimes definēšanai

PCD motoru saimi var raksturot ar konstrukcijas galvenajiem parametriem, kas ir kopīgi visiem saimes motoriem.

Lai motorus varētu uzskatīt par piederīgiem vienai un tai pašai *PCD* motoru saimei, jābūt līdzīgam šādam galveno parametru sarakstam:

a) daļiņu pēcapstrādes sistēmas darbības princips (piemēram, mehāniskais, aerodinamiskais, difūzijas, inerces, periodiski reģenerējošs, nepārtraukti reģenerējošs utt.);

b) *PCD* pārraudzības metodes;

c) *PCD* pārraudzības kritēriji;

d) pārraudzības parametri (piemēram, biežums).

Šīs līdzības ražotājam uzskatāmi jāparāda, izmantojot atbilstīgus tehniskus pierādījumus vai citas atbilstīgas procedūras, un tām nepieciešams apstiprinātājas iestādes apstiprinājums.

Ražotājs var pieprasīt apstiprinātājai iestādei apstiprināt nelielas atšķirības *PCD* pārraudzības sistēmas pārraudzības/diagnostikas metodēs, ja to prasa sistēmas konfigurācijas variācijas un ja ražotājs šīs metodes uzskata par līdzīgām un tās atšķiras vienīgi tādā mērā, lai ievērotu aplūkojamo konstrukcijas elementu konkrētos parametrus (piemēram, izmērus, izplūdes gāzu plūsmu utt.); vai to līdzību pamatā ir labs tehniskais spriedums.

3. **Tehniskās apkopes prasības**

▼M2

3.1. Visiem jaunas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas tiešajiem lietotājiem *OEM* izsniedz rakstiskas instrukcijas par emisiju kontroles sistēmu un tās pareizu darbību saskaņā ar XV pielikumu.

▼B

4. **Vadītāja brīdināšanas sistēma**

4.1. Autoceļiem neparedzēta mobilā tehnika ietver vadītāja brīdināšanas sistēmu ar vizuāliem brīdinājumiem.

4.2. Vadītāja brīdināšanas sistēmai var būt viena vai vairākas lampiņas vai tā var rādīt īsus ziņojumus.

Sistēma, ko izmanto šo ziņojumu attēlošanai, var būt tā pati, kuru izmanto citiem tehniskās apkopes vai *NCD* nolūkiem.

▼B

Brīdināšanas sistēma norāda, kad ir vajadzīgs steidzams remonts. Ja brīdināšanas sistēmai ir ziņojumu displejs, parādās ziņojums, norādot brīdinājuma iemeslu (piemēram, “atvienots devējs” vai “nopietns ar emisiju saistīts defekts”).

4.3. Pēc ražotāja izvēles brīdināšanas sistēmā var ietilpt skaņas signāls, lai pievērstu vadītāja uzmanību. Ir pieļaujams, ka vadītājs skaņas brīdinājumus izslēdz.

4.4. Vadītāja brīdināšanas sistēmu aktivizē saskaņā ar 2.3.2.2. punktu.

4.5. Vadītāja brīdināšanas sistēma izslēdzas, kad vairs nepastāv apstākļi, kas izraisīja tās aktivizēšanos. Nav iespējama vadītāja brīdināšanas sistēmas automātiska izslēgšanās, nenovēršot tās aktivizēšanās cēloni.

4.6. Brīdināšanas sistēmu var uz laiku pārtraukt citi brīdinājuma signāli, kas sniedz svarīgus ar drošību saistītus paziņojumus.

4.7. Iesniedzot pieteikumu ES tipa apstiprinājumam saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628, ražotājs pierāda vadītāja brīdināšanas sistēmas darbību saskaņā ar 9. iedaļu.

5. **Sistēma informācijas saglabāšanai par vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanu**

5.1 *PCD* sistēma ietver pastāvīgu datora atmiņu vai skaitītājus, lai saglabātu motora darbības starpgadījumus ar apstiprinātu un aktīvu *DTC* tā, lai nodrošinātu, ka informāciju nevar apzināti dzēst.

5.2. *PCD* pastāvīgajā atmiņā saglabā visu ar apstiprinātu un aktivizētu *DTC* saistīto motora darbības starpgadījumu skaitu un ilgumu, ja vadītāja brīdināšanas sistēma ir bijusi aktīva 20 motora darbības stundas vai īsāku periodu (pēc ražotāja izvēles).

5.2. Valsts iestādēm jābūt iespējai ar skenēšanas instrumentu nolasīt šos ierakstus.

▼M2

5.4. Aprakstu, kā pieslēgties šiem ierakstiem un ar kādu metodi tos nolasīt, iekļauj Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā noteiktajā informācijas mapē.

▼B

6. **Daļiņu pēcapstrādes sistēmas noņemšanas pārraudzība**

▼M2

6.1. *PCD* sistēma konstatē daļiņu pēcapstrādes sistēmas pilnīgu noņemšanu, ietverot jebkuru tādu devēju noņemšanu, ko izmanto, lai pārraudzītu, aktivizētu, deaktivizētu vai modulētu tā darbību.

▼B

7. **Papildprasības attiecībā uz daļiņu pēcapstrādes sistēmu, kas izmanto reaģentu (piemēram, degvielā esošu katalizatoru)**

7.1. Ja *DTC* ir apstiprināts un aktīvs, tad daļiņu pēcapstrādes sistēmas noņemšanas vai daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zuduma gadījumā nekavējoties tiek pārtraukta reaģenta dozēšana. Dozēšana atsākas pēc *DTC* deaktivizēšanas.

7.2. Brīdināšanas sistēma tiek aktivizēta, ja reaģenta līmenis piedevas tvertnē nokrītas zemāk par ražotāja noteikto minimālo vērtību.

▼B

8. **Tādu defektu pārraudzība, kas attiecināmi uz neatļautu manipulēšanu**

8.1. Papildus daļiņu pēcapstrādes sistēmas noņemšanai tiek pārraudzīti arī šādi defekti, jo tos var attiecināt uz manipulēšanu:

a) daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudums;

b) *PCD* sistēmas defekti, kā aprakstīts 8.3. punktā.

8.2. daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zuduma pārraudzība

PCD nosaka daļiņu pēcapstrādes sistēmas substrāta pilnīgu noņemšanu (“tukša tvertne”). Šādā gadījumā sistēmā joprojām atrodas daļiņu pēcapstrādes sistēmas korpuss un devēji, ko izmanto, lai pārraudzītu, aktivizētu, deaktivizētu vai modulētu tās darbību.

8.3. *PCD* sistēmas defektu pārraudzība

8.3.1. *PCD* sistēma konstatē elektriskos defektus un tāda devēja vai aktuatora noņemšanu vai izslēgšanu, kas nepieļauj citu 6.1. punktā un 8.1. punkta a) apakšpunktā (sastāvdaļu pārraudzība) minēto defektu noteikšanu.

Devēji, kas ietekmē diagnostikas spēju, ir ne tikai devēji, kas tieši mēra diferenciālo spiedienu daļiņu pēcapstrādes sistēmā un izplūdes gāzu temperatūras devēji, kas kontrolē daļiņu pēcapstrādes sistēmas reģenerāciju.

8.3.2. Ja *PCD* sistēmas atsevišķa devēja vai padeves defekts, noņemšana vai deaktivēšana netraucē vajadzīgajā laikposmā diagnosticēt 6.1. punktā un 8.1. punkta a) apakšpunktā (liekās sistēmas) minētos defektus, nav nepieciešama brīdināšanas sistēmas aktivizēšana un informācijas saglabāšana par vadītāja brīdināšanas sistēmas aktivizēšanu, ja vien nav apstiprināts un aktivizēts papildu devējs vai padeve.

9. **Pierādīšanas prasības**

9.1. Vispārīga informācija

ES tipa apstiprinājuma laikā atbilstību šā papildinājuma prasībām pierāda saskaņā ar 4.6. tabulu un šo 9. iedaļu (brīdināšanas sistēmas aktivizēšanas pierādīšana).

4.6. tabula

Pierādīšanas procesa satura izklāsts saskaņā ar 9.3. punkta noteikumiem

Mehānisms	Pierādīšanas elementi
4.4. punktā noteiktā brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās	— divi aktivizācijas testi (tostarp daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudums) — papildu pierādāmie elementi pēc nepieciešamības

▼B

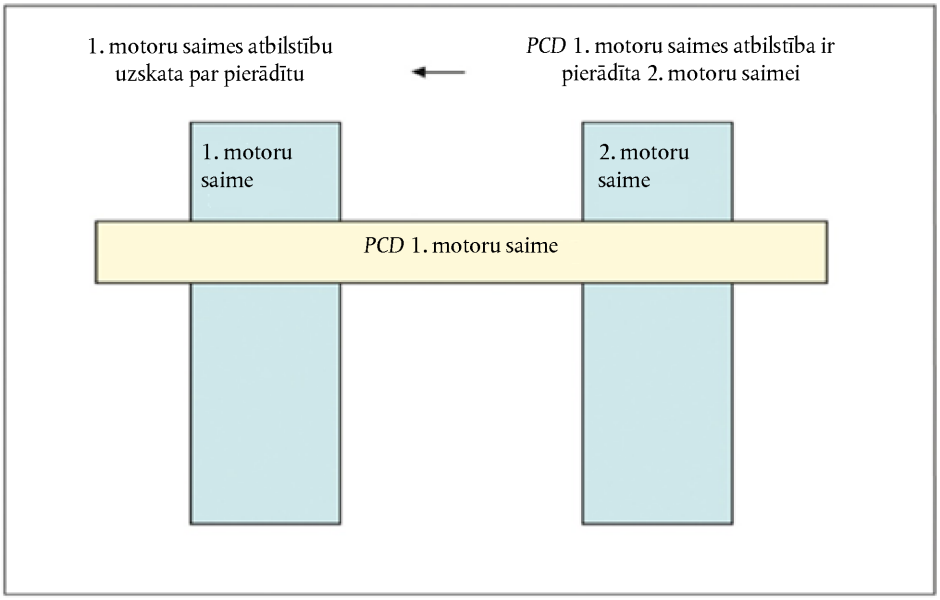
9.2. Motoru saimes un *PCD* motoru saimes

▼M2

9.2.1. Ja motoru saimes motori ietilpst *PCD* motoru saimē, kurai jau piešķirts ES tipa apstiprinājums saskaņā ar 2.3.6. punktu (4.8. attēls), šīs motoru saimes atbilstību uzskata par pierādītu bez turpmākas testēšanas, ja ražotājs apstiprinātājai iestādei pierāda, ka pārraudzības sistēmas, kas nepieciešamas, lai nodrošinātu atbilstību šā papildinājuma prasībām, ir līdzvērtīgas attiecīgajam motoram un *PCD* motoru saimēm.

4.8. attēls

***PCD* motoru saimes iepriekš pierādītā atbilstība**



▼B

9.3. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās pierādīšana

9.3.1. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās atbilstību pierāda, veicot divus testus: attiecībā uz daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudumu un vienu defektu kategoriju, kas minēta šā pielikuma 6. vai 8.3. punktā.

9.3.2. Pārbaudāmo defektu izvēle

9.3.2.1. Ražotājs iesniedz apstiprinātājai iestādei sarakstu ar šādiem iespējamajiem defektiem.

9.3.2.2. Defektu, kas tiks aplūkots testā, apstiprinātāja iestāde izvēlas no 9.3.2.1. punktā minētā saraksta.

9.3.3. Pierādīšana

9.3.3.1. Šīs pierādīšanas nolūkā veic atsevišķu testu attiecībā uz daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudumu, kā noteikts 8.2. punktā, un uz 6. un 8.3. punktā noteiktajiem defektiem. Daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudumu rada, pilnībā izņemot substrātu no daļiņu pēcapstrādes sistēmas korpusa.

9.3.3.2. Testa laikā nedrīkst būt neviena cita defekta, izņemot tos, kas aplūkoti testā.

▼B

9.3.3.3. Pirms testa sākšanas izdzēš visus *DTC*.

9.3.3.4. Pēc ražotāja pieprasījuma un vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, testējamos defektus var modelēt.

9.3.3.5. Defektu noteikšana

9.3.3.5.1. *PCD* sistēma reaģē uz tāda defekta izraisīšanu, ko saskaņā ar šā papildinājuma noteikumiem atbilstīgi izvēlas apstiprinātāja iestāde. Uzskata, ka tas ir pierādīts, ja aktivizēšanās notiek 4.7. tabulā norādīto secīgu *PCD* testa ciklu laikā.

Kad pārraudzības aprakstā precizē un ar apstiprinātāju iestādi saskaņo, ka īpašajā pārraudzības pasākumā nepieciešams lielāks skaits *PCD* testa ciklu nekā norādīts 4.7. tabulā, lai pabeigtu pārraudzību, tad *PCD* testa ciklu skaitu var palielināt par ne vairāk kā 50 %.

Katru atsevišķo *PCD* testa ciklu pierādīšanas testos var nodalīt, izslēdzot motoru. Laikā līdz nākamajai motora iedarbināšanai ņem vērā to, ka pēc motora izslēgšanas var notikt pārraudzība un tiek izpildīti visi nosacījumi, kas nepieciešami, lai pārraudzība varētu turpināties, kad motoru atkal iedarbinās.

4.7. tabula

Monitoru veidi un attiecīgais *PCD* testa ciklu skaits, kurā saglabā "apstiprinātu un aktīvu *DTC*"

Monitora veids	*PCD* testa ciklu skaits, kurā saglabā "apstiprinātu un aktīvu *DTC*"
Daļiņu pēcapstrādes sistēmas noņemšana	2
Daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudums	8
PCD sistēmas defekti	2

9.3.3.6. *PCD* testa cikls

9.3.3.6.1. *PCD* testa cikls, ko aplūko šajā 9. iedaļā, lai pierādītu daļiņu pēcapstrādes sistēmas pārraudzības sistēmas pareizu veiktspēju, ir karstās palaides *NRTC* cikls *NRE-v-3*, *NRE-v-4*, *NRE-v-5* un *NRE-v-6* apakškategorijas motoriem un piemērojamais *NRSC* cikls visām pārējām kategorijām.

9.3.3.6.2. Pēc ražotāja pieprasījuma un ar apstiprinātājas iestādes piekrišanu īpašajam pārraudzības pasākumam var izmantot alternatīvu *PCD* testa ciklu (piemēram, ciklu, kas nav *NRTC* vai *NRSC*). Pieprasījumā ietver elementus (tehniskus apsvērumus, modelēšanu, testa rezultātus utt.), kas uzskatāmi pierāda, ka:

▼M2

a) pārraudzības pasākumi alternatīvajā testa ciklā atbilst reāliem ekspluatācijas apstākļiem; un

▼B

b) piemērojamais *PCD* testa cikls, kas minēts 9.3.3.6.1. punktā, ir mazāk piemērots attiecīgajai pārraudzībai.

9.3.3.7. Konfigurācija brīdinājuma sistēmas aktivizēšanās pierādīšanai

9.3.3.7.1. Brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos pierāda, veicot testus motora izmēģinājumu stendā.

9.3.3.7.2. Visi konstrukcijas elementi vai apakšsistēmas, kas fiziski iebūvētas motora sistēmā, piemēram, bet ne tikai, vides temperatūras devēji, līmeņa devēji un vadītāja brīdināšanas un informēšanas sistēmas, kas nepieciešamas, lai veiktu pierādīšanu, šim nolūkam tiek pievienotas motoram, vai arī veic modelēšanu, lai sniegtu pierādījumus apstiprinātājai iestādei.

9.3.3.7.3. Ja ražotājs izvēlas un ja panākta vienošanās ar apstiprinātāju iestādi, pierādīšanas testos var izmantot nokomplektētu autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku vai iekārtu (neskarot 9.3.3.7.1. punktu), uzstādot autoceļiem neparedzēto mobilo tehniku piemērotā izmēģinājumu stendā vai darbinot izmēģinājuma trasē kontrolētos apstākļos.

9.3.4. Uzskata, ka brīdināšanas sistēmas aktivizēšanās ir pierādīta, ja pēc katra pierādīšanas testa, kas veikts saskaņā ar 9.3.3. punktu, brīdināšanas sistēma ir pienācīgi aktivizējusies un izvēlētā defekta *DTC* statuss ir "apstiprināts un aktīvs".

9.3.5 Ja daļiņu pēcapstrādes sistēmai, kas izmanto reaģentu, tiek veikts pierādīšanas tests attiecībā uz daļiņu pēcapstrādes sistēmas funkcijas zudumu vai daļiņu pēcapstrādes sistēmas noņemšanu, jāapstiprina arī, tas ka ir pārtraukta reaģenta dozēšana.

▼M2

9.3.6. Pierādīšanas dokumentēšana

9.3.6.1. Pierādīšanas ziņojumā dokumentē *PCD* sistēmas darbības pierādīšanu. Ziņojumā:

a) norāda pārbaudītos defektus;

b) apraksta veikto pierādīšanu, tostarp piemērojamo testa ciklu;

c) apstiprina, ka tika aktivizēti piemērojamie brīdinājumi, kā noteikts šajā regulā;

d) ziņojumu iekļauj informācijas mapē, kas noteikta Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā.

▼B

V PIELIKUMS

Ar autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas stacionārās fāzes testa ciklu saistīto mērījumu un testu apgabals

1. **Vispārīgās prasības**

Šo pielikumu piemēro *NRE*, *NRG*, *IWP*, *IWA* un *RLR* kategorijas elektroniski vadītiem motoriem, kas atbilst "V posma" emisiju robežvērtībām, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā, un kam izmanto elektronisko vadību, lai noteiktu gan degvielas iesmidzināšanas daudzumu, gan degvielas iesmidzināšanas laiku vai lai aktivizētu, deaktivizētu vai modulētu emisiju kontroles sistēmu, ko izmanto NO_x samazināšanai.

▼M2

Šajā pielikumā ir noteiktas tehniskās prasības attiecībā uz lauku, kas saistīts ar attiecīgo *NRSC*, kurā tiek kontrolēts daudzums, par kādu emisijas drīkst pārsniegt Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā noteiktās robežvērtības.

Ja motoru testē saskaņā ar 4. iedaļas testa prasībām, tad gāzveida un cietdaļiņu piesārņotāju emisijas, kuru paraugs tiek ņemts nejauši izvēlētā punktā, kas atrodas 2. iedaļā noteiktajā piemērojamā kontroles laukā, nedrīkst pārsniegt piemērojamās emisijas robežvērtības, kuras noteiktas Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā un reizinātas ar 2,0.

▼B

Šā pielikuma 3. iedaļā ir izklāstīts, kā tehniskais dienests emisiju stenda testa laikā izvēlas papildu mērījumu punktus kontroles laukā, lai pierādītu, ka ir izpildītas 1. iedaļas prasības.

▼M3

Ražotājs var pieprasīt tehniskajam dienestam 3. iedaļā noteiktās demonstrēšanas laikā izslēgt ekspluatācijas punktus no jebkuras 2. iedaļā noteiktās kontroles jomas. Tehniskais dienests ar apstiprinātājas iestādes piekrišanu piešķir šo izņēmumu, ja ražotājs pierāda, ka motors nekad nevar darboties šādos punktos, ja to izmanto autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas kombinācijā.

▼M2

Uzstādīšanas instrukcijās, ko ražotājs nodrošina *OEM* saskaņā ar XIV pielikumu, norāda piemērojamā kontroles lauka augšējo un apakšējo robežu un ietver paziņojumu, lai precīzi norādītu, ka *OEM* nedrīkst motoru uzstādīt ierobežojošā veidā, liekot tam pastāvīgi darboties tikai ar apgriezienu un griezes momenta kombinācijām, kuras ir ārpus kontroles lauka, attiecībā uz griezes momenta līkni, kas atbilst apstiprinātajam motora tipam vai motoru saimei.

▼B

2. **Motora kontroles lauks**

Motora testa piemērojamais kontroles lauks ir 2. iedaļā noteiktais lauks, kas atbilst testa motora piemērojamam *NRSC*.

2.1. Kontroles lauks motoriem, ko testē *NRSC* ciklā C1

Šie motori darbojas ar dažādiem apgriezieniem un slodzi. Ir piemērojami dažādi kontroles lauku izņēmumi atkarībā no motora (apakš)kategorijas un darbības apgriezieniem.

▼B

2.1.1. Dažādu apgriezienu *NRE* kategorijas motori ar maksimālo lietderīgo jaudu ≥ 19 kW, dažādu apgriezienu *IWA* kategorijas motori ar maksimālo lietderīgo jaudu ≥ 300 kW, dažādu apgriezienu *RLR* kategorijas motori un dažādu apgriezienu *NRG* kategorijas motori.

Kontroles lauku (sk. 5.1. attēlu) nosaka šādi:

griezes momenta augstākā robežvērtība: pilnas slodzes griezes momenta līkne;

apgriezienu skaita diapazons: apgriezienu skaits A līdz n_{hi};

kur:

apgriezienu skaits A = n_{lo} + 0,15 × (n_{hi} – n_{lo});

n_{hi} = liels apgriezienu skaits (skatīt 1. panta 12. punktu);

n_{lo} = mazs apgriezienu skaits (skatīt 1. panta 13. punktu).

Šādus motora darbības apstākļus neietver testēšanā:

a) punktus zem 30 % maksimālā griezes momenta;

b) punktus zem 30 % maksimālās lietderīgās jaudas.

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

Testa starppunktus kontroles laukā nosaka šādi:

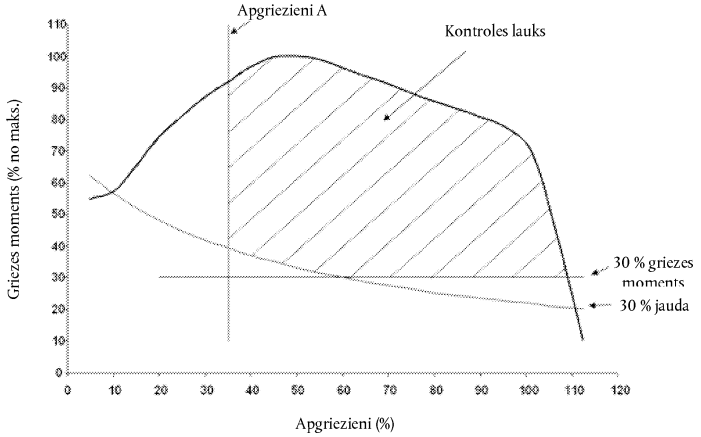
% griezes moments = % no maksimālā griezes momenta;

$$\%\text{apgriezieni} = \frac{(n - n_{idle})}{(n_{100\%} - n_{idle})} \cdot 100;$$

kur: $n_{100\ \%}$ ir 100 % apgriezieni attiecīgajam testa ciklam.

5.1. attēls

Kontroles lauks dažādu apgriezienu *NRE* kategorijas motoriem ar maksimālo lietderīgo jaudu ≥ 19 kW, dažādu apgriezienu *IWA* kategorijas motoriem ar maksimālo lietderīgo jaudu ≥ 300 kW un dažādu apgriezienu *NRG* kategorijas motoriem.



▼B

2.1.2. Dažādu apgriezienu *NRE* kategorijas motori ar maksimālo lietderīgo jaudu < 19 kW un dažādu apgriezienu *IWA* kategorijas motori ar maksimālo lietderīgo jaudu < 300 kW

Piemēro 2.1.1. punktā noteikto kontroles lauku, bet paredz papildu izņēmumu motora darbības apstākļiem, kā noteikts šajā punktā un parādīts 5.2. un 5.3. attēlā:

a) tikai daļiņām, ja apgriezienu skaits C ir mazāks par 2400 apgr./min, punkti pa labi no līknes vai uz leju pa līkni, kas izveidota, savienojot punktus pie 30 % no maksimālā griezes momenta vai 30 % no maksimālās tīrās jaudas atkarībā no tā, kurš ir lielāks – pie apgriezienu skaita B un 70 % no maksimālās tīrās jaudas pie liela pagriezienu skaita;

b) tikai daļiņām, ja apgriezienu skaits C ir 2400 apgr./min vai lielāks, punkti pa labi no līknes, kas izveidota, savienojot punktus pie 30 % no maksimālā griezes momenta vai 30 % no maksimālās tīrās jaudas atkarībā no tā, kurš ir lielāks – pie apgriezienu skaita B, 50 % no maksimālās tīrās jaudas pie 2400 apgr./min un 70 % no maksimālās tīrās jaudas pie liela pagriezienu skaita.

kur:

apgriezienu skaits B = n_{lo} + 0,5 × (n_{hi} – n_{lo});

apgriezienu skaits C = n_{lo} + 0,75 × (n_{hi} – n_{lo}).

n_{hi} = liels apgriezienu skaits (skatīt 1. panta 12. punktu);

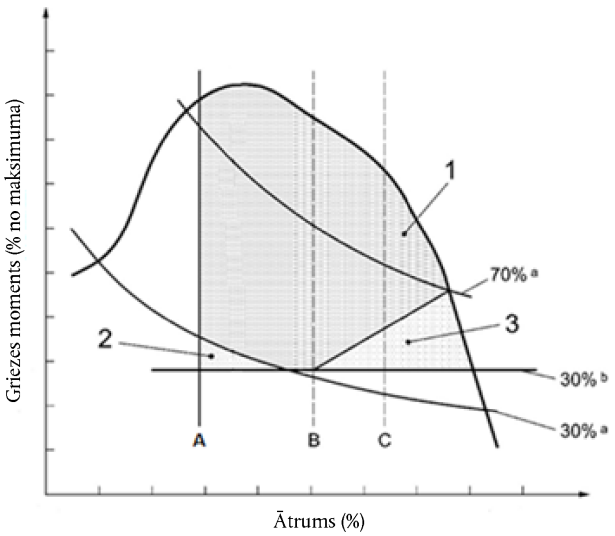
n_{lo} = mazs apgriezienu skaits (skatīt 1. panta 13. punktu).

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

▼M2

5.2. attēls

Kontroles lauks dažādu apgriezienu *NRE* kategorijas motoriem ar maksimālo lietderīgo jaudu < 19 kW un dažādu apgriezienu *IWA* kategorijas motoriem ar maksimālo lietderīgo jaudu < 300 kW, apgriezienu skaitu C < 2 400 apgr./min



▼M2

Atšifrējums

1 Motora kontroles lauks

2 Visu emisiju daļa

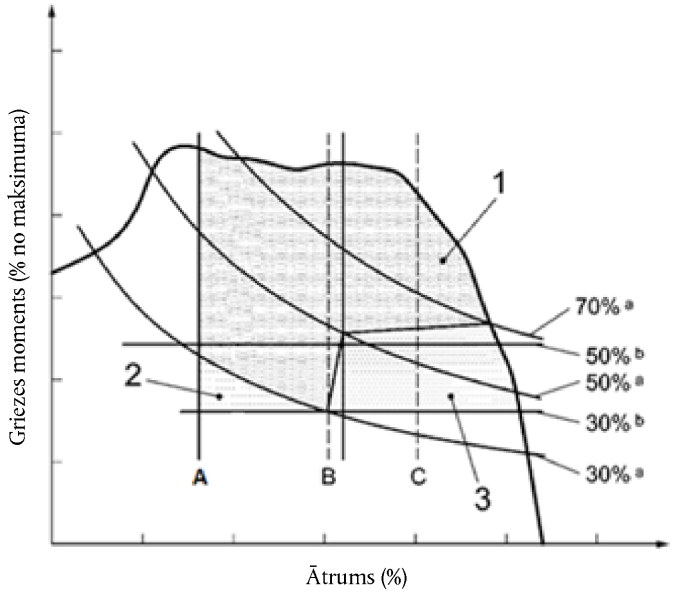
3 *PM* daļa

[a] % no maksimālās lietderīgās jaudas

[b] % no maksimālā griezes momenta

5.3. attēls

Kontroles lauks dažādu apgriezienu *NRE* kategorijas motoriem ar maksimālo lietderīgo jaudu < 19 kW un dažādu apgriezienu *IWA* kategorijas motoriem ar maksimālo lietderīgo jaudu < 300 kW, apgriezienu skaitu C ≥ 2 400 apgr./min



Atšifrējums

1 Motora kontroles lauks

2 Visu emisiju daļa

3 *PM* daļa

a % no maksimālās lietderīgās jaudas

[b] % no maksimālā griezes momenta

▼B

2.2. Kontroles lauks motoriem, ko testē *NRSC* ciklos D2, E2 un G2

Šos motorus galvenokārt izmanto pie apgriezienu skaita, kas daudz neatšķiras no to paredzētajiem ekspluatācijas apgriezieniem, tādēļ kontroles lauku nosaka kā:

apgriezienu skaits:	100 %
griezes momenta diapazons:	50 % no griezes momenta, kas atbilst maksimālajai jaudai

▼B

2.3. Kontroles lauks motoriem, ko testē *NRSC* ciklā E3

Šos motorus galvenokārt izmanto pie apgriezienu skaita, kas ir nedaudz lielāks vai mazāks par fiksēta soļa propellera līkni. Kontroles lauks ir saistīts ar propellera līkni; tam ir matemātisku vienādojumu kāpinātājs, kas nosaka kontroles lauka robežas. Kontroles lauku nosaka šādi:

Mazākais apgriezienu skaits:	0,7, × $n_{100\ \%}$
Augstākās robežas līkne:	$\%power = 100 \times (\%speed/90)^{3,5}$
Zemākās robežas līkne:	$\%power = 70 \times (\%speed/100)^{2,5}$
Augstākā jaudas robežvērtība:	Pilnas slodzes jaudas līkne
Augstākā apgriezienu skaita robežvērtība:	Maksimālais regulatora pieļautais apgriezienu skaits

kur:

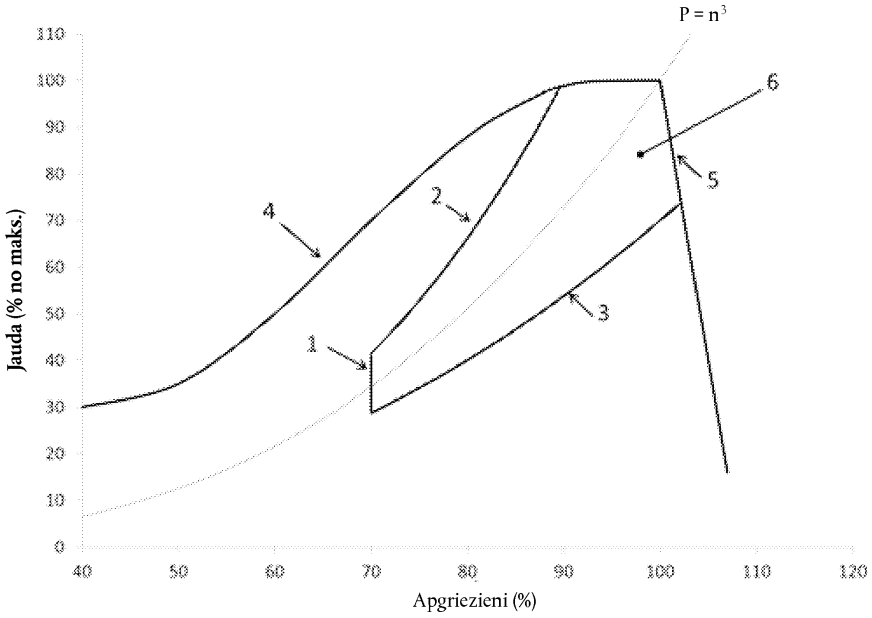
%power ir % no maksimālās tīrās jaudas;

%speed ir % no

ir 100 % apgriezieni attiecīgajam testa ciklam.

5.4. attēls

Kontroles lauks motoriem, ko testē *NRSC* ciklā E3



Atslēga:

1 Mazākais apgriezienu skaits

2 Augstākās robežas līkne

3 Zemākās robežas līkne

4 Pilnas slodzes jaudas līkne

5 Regulatora maksimālā apgriezienu skaita līkne

6 Motora kontroles lauks

▼B

3. **Pierādīšanas prasības**

Tehniskais dienests pēc nejaušības principa izvēlas slodzes un apgriezienu skaita punktus testēšanai kontroles laukā. Motoriem, kam piemēro 2.1. punktu, izvēlas trīs punktus. Motoriem, kam piemēro 2.2. punktu, izvēlas vienu punktu. Motoriem, kam piemēro 2.3. vai 2.4. punktu, izvēlas divus punktus. Tehniskais dienests pēc nejaušības principa nosaka arī šo testa punktu secību. Testu veic saskaņā ar *NRSC* pamatprasībām, tomēr katru testa punktu novērtē atsevišķi.

▼M2

3.1. Lai veiktu 3. punktā noteikto izvēli pēc nejaušības principa, izmanto atzītas statistikas metodes randomizācijas veikšanai.

▼B

4. **Testa prasības**

▼M2

Testu uzreiz pēc piemērojamā *NRSC* veic šādi:

a) nejauši izvēlēto griezes momenta un ātruma punktu testu veic vai nu nekavējoties pēc diskrētā režīma *NRSC* testa secības, kā aprakstīts VI pielikuma 7.8.1.2. punkta a)–e) apakšpunktā, bet pirms pēctesta procedūras saskaņā ar f) apakšpunktu, vai pēc pakāpeniski modālā stacionārās fāzes testa ciklu (*RMC*) testa secības, kā aprakstīts VI pielikuma 7.8.2.3. punkta a)–d) apakšpunktā, bet pirms pēctesta procedūras(-ām) saskaņā ar e) apakšpunktu;

▼B

b) testus veic, kā paredzēts VI pielikuma 7.8.1.2. punkta b)–e) apakšpunktā, izmantojot vairāku filtru metodi (viens filtrs katram testa punktam) katram no izvēlētajiem testa punktiem saskaņā ar 3. iedaļu;

c) aprēķina konkrēto emisijas vērtību (g/kWh vai #/kWh pēc vajadzības) katram testa punktam;

d) emisijas vērtības var aprēķināt uz masas bāzes, izmantojot VII pielikuma 2. iedaļu, vai uz molārās bāzes, izmantojot VII pielikuma 3. iedaļu, tomēr tām jāatbilst metodei, ko izmanto diskrētā režīma *NRSC* vai *RMC* testam;

▼M2

e) attiecīgā gadījumā gāzveida un *PN* emisijas summas aprēķināšanai N_{mode} vienādojumos (7-64) vai (7-131) un (7-178) nosaka kā "1" un izmanto svēruma koeficientu 1;

f) *PM* aprēķiniem izmanto vairāku filtru metodi; summas aprēķināšanai N_{mode} vienādojumā (7-67) vai (7-134) nosaka kā "1" un izmanto svēruma koeficientu 1.

5. **Reģenerācija**

Ja 4. punktā noteiktās procedūras laikā vai tieši pirms tās notiek reģenerācijas gadījums, pēc procedūras pabeigšanas testu pēc ražotāja pieprasījuma var anulēt neatkarīgi no reģenerācijas cēloņa. Šajā gadījumā tests ir jāatkārto. Izmanto tos pašus griezes momenta un ātruma punktus, lai gan secību var mainīt. Uzskata, ka nav jāatkārto tādi griezes momenta un ātruma punkti, attiecībā uz kuriem jau ir iegūts pozitīvs rezultāts. Testa atkārtošanai izmanto šādu procedūru:

▼**M2**

a) motoru darbina tā, lai nodrošinātu, ka reģenerācijas gadījums tiek pabeigts un, ja nepieciešams, ka kvēpu slodze daļiņu pēcapstrādes sistēmā ir atjaunojusies;

b) motora iesildīšanas procedūru veic saskaņā ar VI pielikuma 7.8.1.1. punktu;

c) 4. punktā noteikto testa procedūru atkārto no 4. punkta b) apakšpunktā minētā posma.

▼B

VI PIELIKUMS

Emisiju testu veikšana un prasības mēriekārtām

▼M2

1. **Ievads**

Šajā pielikumā ir aprakstīta testējamā motora gāzveida un cietdaļiņu piesārņotāju emisiju noteikšanas metode un mēriekārtu specifikācijas. Sākot no 6. iedaļas, šā pielikuma numerācija atbilst Vispārējo tehnisko noteikumu Nr. 11 ([1]) (VTN Nr. 11) un ANO EEK Noteikumu Nr. 96. 04. sērijas grozījumu ([2]) 4.B pielikuma numerācijai. Tomēr daži VTN Nr. 11 punkti šajā pielikumā nav vajadzīgi vai ir grozīti saskaņā ar tehnisko progresu.

▼B

2. **Vispārīgs pārskats**

Šajā pielikumā ietverti šādi tehniskie noteikumi, kas vajadzīgi, lai veiktu emisiju testu. Papildu noteikumi ir uzskaitīti 3. punktā.

— 5. iedaļa: Veiktspējas prasības, tostarp testu ātrumu noteikšana

— 6. iedaļa: Testa apstākļi, tostarp kartera gāzu emisiju aprēķināšanas metode un izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu nepārtrauktās un neregulārās reģenerācijas noteikšanas un aprēķināšanas metode

— 7. iedaļa: Testa procedūras, tostarp motora kartēšana, testa ciklu ģenerēšana un testa ciklu izpildes procedūra

— 8. iedaļa: Mērīšanas procedūras, tostarp instrumentu kalibrēšana un veiktspējas pārbaudes, kā arī instrumentu apstiprināšana testa veikšanai

— 9. iedaļa: Mēriekārtas, tostarp mērinstrumenti, atšķaidīšanas procedūras, paraugu ņemšanas procedūras un analītisko gāzu un masas standarti

— 1. papildinājums: *PN* mērīšanas procedūra

3. **Saistītie pielikumi**

— Datu novērtēšana un aprēķināšana:	VII pielikums
— Testa procedūras divu degvielu motoriem:	VIII pielikums
— Etalondegvielas:	IX pielikums
— Testa cikli:	XVII pielikums

([1]) Vispārējie tehniskie noteikumi Nr. 11 par motoru emisijām no lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem un no autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas globālā reģistra izpratnē, kas izveidots 2004. gada 18. novembrī saskaņā ar Nolīguma par vispārēju tehnisko noteikumu apstiprināšanu riteņu transportlīdzekļiem, aprīkojumam un detaļām, ko var uzstādīt un/vai lietot riteņu transportlīdzekļos, 6. pantu.

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

▼B

4. **Vispārīgās prasības**

Testēšanai paredzētajiem motoriem ir jāatbilst 5. iedaļā noteiktajām veiktspējas prasībām, kad tos testē saskaņā ar 6. iedaļā noteiktajiem testa apstākļiem un 7. iedaļā noteiktajām testa procedūrām.

5. **Veiktspējas prasības**

5.1. CO_2 un NH_3 gāzveida un cietdaļiņu piesārņotāju emisijas

Piesārņotāju vidū ir šādas vielas:

a) slāpekļa oksīdi, NO_x;

b) ogļūdeņraži, ko izsaka kā kopējos ogļūdeņražus HC vai THC;

c) oglekļa oksīds, *CO*;

d) cietās daļiņas, *PM*;

e) daļiņu skaits, *PN*.

▼M2

Motora radīto gāzveida un cietdaļiņu piesārņotāju un CO_2 izmērītās vērtības attiecas uz īpatnējām emisijām gramos uz kilovatstundu (g/kWh) vai – attiecībā uz *PN* – skaitu uz kilovatstundu (#/kWh).

Mēra tos gāzveida un cietdaļiņu piesārņotājus, kuru robežvērtības ir piemērojamas motoru apakškategorijai, ko testē saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumu. Rezultāti, ietverot:

a) ja nepieciešams – kartera emisijas, ko nosaka saskaņā ar 6.10. iedaļu;

b) ja nepieciešams – pēcapstrādes sistēmas neregulāras reģenerācijas korekcijas koeficientus, ko nosaka saskaņā ar 6.6. iedaļu; un

c) kā pēdējo aprēķinu darbību – nolietošanās koeficientu, ko nosaka saskaņā ar III pielikumu,

nedrīkst pārsniegt piemērojamās robežvērtības.

CO_2 mēra un paziņo visām motoru apakškategorijām, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 4. punktā.

▼B

Papildus izmēra amonjaka (NH_3) emisijas vidējo vērtību, kā noteikts saskaņā ar IV pielikuma 3. iedaļu, ja motora emisiju kontroles sistēmā ietvertie NO_x kontroles pasākumi paredz reaģenta izmantošanu, un tā nedrīkst pārsniegt minētajā iedaļā noteiktās vērtības.

Emisijas nosaka darbības ciklos (stacionārā fāzes un/vai pārejas fāzes testa ciklos), kā aprakstīts XVII pielikuma 7. iedaļā. Mērījumu sistēmām ir jāatbilst kalibrēšanas un veiktspējas pārbaužu prasībām, kas noteiktas 8. iedaļā, izmantojot 9. iedaļā noteiktās mēriekārtas.

▼B

Citas sistēmas vai analizatorus var apstiprināt tipa apstiprinātāja iestāde, ja konstatē, ka tie dod līdzvērtīgus rezultātus atbilstīgi 5.1.1. punktam. Rezultātus aprēķina saskaņā ar VII pielikuma prasībām.

5.1.1. Līdzvērtīgums

Sistēmas līdzvērtīgumu nosaka, pamatojoties uz septiņu (vai vairāk) paraugu pāru korelācijas izpēti starp aplūkojamo sistēmu un kādu no sistēmām, kas minēta šajā pielikumā. "Rezultāti" attiecas uz specifiskā ciklā svērto emisijas vērtību. Korelācijas testu veic tajā pašā laboratorijā, testēšanas telpā un ar to pašu motoru, un to vēlams veikt paralēli. Parauga pāru līdzvērtīgumu nosaka, izmantojot *F* testa un *t* testa statistiku, kā aprakstīts VII pielikuma 3. papildinājumā, ko iegūst pie iepriekš aprakstītajiem laboratorijas, testēšanas telpas un motora apstākļiem. Netipiskas datu kopas nosaka atbilstīgi ISO 5725 un izslēdz no datubāzes. Sistēmas, ko izmanto mijiedarbības testam, apstiprina apstiprinātāja iestāde.

5.2. Testa ciklu vispārīgās prasības

5.2.1. ES tipa apstiprinājuma testu veic, izmantojot atbilstīgu *NRSC* un, kur piemērojams, *NRTC* vai *LSI-NRTC*, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 24. pantā un IV pielikumā.

5.2.2. NRSC ciklu tehniskās specifikācijas un parametri ir noteikti XVII pielikuma 1. papildinājumā (diskrēta režīma *NRSC*) un 2. papildinājumā (pakāpenisks modālais *NRSC*). Pēc ražotāja izvēles *NRSC* var īstenot kā diskrēta režīma *NRSC* vai, kur iespējams, kā pakāpeniski modālo *NRSC* ("*RMC*"), kā noteikts 7.4.1. punktā.

5.2.3. *NRTC* un *LSI-NRTC* tehniskās specifikācijas un parametri ir noteikti XVII pielikuma 3. papildinājumā.

5.2.4. Testa cikli, kas noteikti 7.4. punktā un XVII pielikumā, balstās uz maksimālā griezes momenta vai maksimālās jaudas un testa apgriezienu procentuālajām vērtībām, kas ir jānosaka, lai pareizi veiktu testa ciklus:

a) 100 % apgriezieni (maksimālie testa apgriezieni (*MTS*) vai nominālais apgriezienu skaits);

b) starpapgriezieni, kā norādīts 5.2.5.4. punktā;

c) brīvgaitas apgriezieni, kā norādīts 5.2.5.5. punktā.

Testa apgriezienu noteikšana ir izklāstīta 5.2.5. punktā. Griezes moments un jaudas izmantošana ir noteikta 5.2.6. punktā.

5.2.5. Testa apgriezieni

5.2.5.1. Maksimālie testa apgriezieni (*MTS*)

MTS aprēķina saskaņā ar 5.2.5.1.1. vai 5.2.5.1.3. punktu.

▼M2

5.2.5.1.1. *MTS* aprēķināšana

Lai aprēķinātu *MTS*, saskaņā ar 7.4. punktu veic pārejas fāzes kartēšanas procedūru. Pēc tam *MTS* nosaka no motora apgriezienu kartētajām vērtībām attiecībā pret jaudu. *MTS* aprēķina, izmantojot vienu no šādiem variantiem:

a) aprēķins, pamatojoties uz mazu apgriezienu un lielu apgriezienu vērtībām

$$MTS = n_{lo} + 0{,}95 \cdot (n_{hi} - n_{lo}) \quad (6\text{-}1)$$

kur:

n_{hi} ir liels motora apgriezienu skaits, kā noteikts 1. panta 12. punktā,

n_{lo} ir mazs motora apgriezienu skaits, kā noteikts 1. panta 13. punktā;

b) aprēķins, pamatojoties uz garākā vektora metodi

$$MTS = n_i \quad (6\text{-}2)$$

kur:

n_i ir mazākā un lielākā apgriezienu skaita vidējā vērtība, pie kuras $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ ir vienāda ar 98 % no $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ maksimālās vērtības.

Ja ir tikai viens apgriezienu skaits, pie kura $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ ir vienāda ar 98 % no $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ maksimālās vērtības:

$$MTS = n_i \quad (6\text{-}3)$$

kur:

n_i ir apgriezieni, pie kuriem iegūst $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ maksimālo vērtību,

kur:

n ir motora apgriezienu skaits,

i ir indeksēšanas mainīgais, kas atspoguļo vienu motora kartes reģistrēto vērtību,

n_{normi} ir motora apgriezienu skaits, kas normalizēts, dalot to ar $n_{P_{max}}$,

P_{normi} ir motora jauda, kas normalizēta, dalot to ar P_{max},

$n_{P_{max}}$ ir mazākā un lielākā apgriezienu skaita vidējā vērtība, pie kuras jauda ir vienāda ar 98 % no P_{max}.

Starp kartētajām vērtībām izmanto lineāro interpolāciju, lai noteiktu:

i) apgriezienu skaitu, pie kura jauda ir vienāda ar 98 % no P_{max}; ja ir tikai viens apgriezienu skaits, pie kura jauda ir vienāda ar 98 % no P_{max}, $n_{P_{max}}$ ir apgriezienu skaits, pie kura iegūst P_{max};

▼M2

ii) apgriezienu skaitu, pie kura ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$) ir vienāda ar 98 % no ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$) maksimālās vērtības

▼B

5.2.5.1.2. Norādītā *MTS* izmantošana

Ja saskaņā ar 5.2.5.1.1. vai 5.2.5.1.3. punktu aprēķinātie *MTS* ir ± 3 % robežās no ražotāja norādītajiem *MTS*, emisiju testam var izmantot norādītos *MTS*. Ja pielaide tiek pārsniegta, emisiju testam izmanto izmērītos *MTS*.

5.2.5.1.3. Noregulētā *MTS* izmantošana

Ja pilnas slodzes līknes lejupejošajai daļai ir ļoti stāva mala, tas var apgrūtināt pareizu braucienu pie 105 % *NRTC* apgriezieniem. Tādā gadījumā, iepriekš vienojoties ar tehnisko dienestu, ir atļauts izmantot alternatīvu *MTS* vērtību, kas noteikta, izmantojot šādas metodes:

a) *MTS* var nedaudz samazināt (ne vairāk kā par 3 %), lai būtu iespējams *NRTC* pareizs brauciens;

b) Aprēķina alternatīvo *MTS*, izmantojot vienādojuma (6-4):

$$MTS = ((n_{max} - n_{idle})/1{,}05) + n_{idle} \quad (6\text{-}4)$$

kur:

n_{max} = ir motora apgriezienu skaits, pie kādiem motora regulatora funkcija kontrolē motora apgriezienu skaitu atbilstoši lietotāja pieprasījumam pie maksimālas un nulles slodzes (maksimālie bezslodzes apgriezieni);

n_{idle} = ir brīvgaitas apgriezieni,

5.2.5.2. Nominālais apgriezienu skaits

▼M2

Nominālais apgriezienu skaits ir noteikts Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 29. punktā. Nominālo apgriezienu skaitu dažādu apgriezienu motoriem, kam veic emisiju testu, izņemot motorus, kam veic šīs regulas 1. panta 31. punktā noteikto pastāvīgu apgriezienu *NRSC* testu, nosaka ar šā pielikuma 7.6. punktā noteikto piemērojamo kartēšanas procedūru. Dažādu apgriezienu motoru, kam veikts pastāvīgu apgriezienu *NRSC* tests, nominālo apgriezienu skaitu ražotājs norāda atbilstīgi motora parametriem. Pastāvīgu apgriezienu motoru nominālo apgriezienu skaitu ražotājs norāda atbilstīgi regulatora parametriem. Ja motora tipam, kam iespējami alternatīvi apgriezienu skaiti, kā atļauts saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 21. punktu, veic emisiju testu, norāda un testē katru alternatīvo apgriezienu skaitu.

▼B

Ja saskaņā ar 7.6. iedaļas kartēšanas procedūru noteiktais nominālais apgriezienu skaits *NRS* kategorijas motoriem ar regulatoru ir ± 150 rpm (apgr./min.) ražotāja norādītās vērtības robežās, vai ± 350 rpm (apgr./min.) vai ± 4 % robežās *NRS* kategorijas motoriem bez regulatora, tad atkarībā no tā, kura vērtība ir mazāka, jeb

▼B

ai ir ± 100 rpm (apgr./min.) robežās visām pārējām motoru kategorijām, var izmantot paziņoto vērtību. Ja pielaide tiek pārsniegta, izmanto ar kartēšanas procedūru noteikto nominālo apgriezienu skaitu.

▼M2

NRSh kategorijas motoriem 100 % testa apgriezieni nedrīkst pārsniegt ± 350 apgr./min no nominālā apgriezienu skaita, kādu norādījis ražotājs.

▼B

Jebkuram stacionārās fāzes testa ciklam nominālā apgriezienu skaita vietā var izmantot *MTS*.

5.2.5.3. Dažādu apgriezienu motoru maksimālais griezes moments

▼M2

Ja nepieciešams, maksimālais griezes moments, kas noteikts no maksimālā griezes momenta līknes, kura iegūta ar piemērojamo motora kartēšanas procedūru, kā izklāstīts 7.6.1. vai 7.6.2. punktā, ir viena no šādām vērtībām:

▼B

a) apgriezieni, pie kuriem reģistrēta augstākā griezes momenta vērtība; vai

b) ir mazākā un lielākā apgriezienu skaita vidējā vērtība, pie kuras griezes moments ir vienāds ar 98 % no maksimālā griezes momenta. Ja vajadzīgs, var izmantot lineāro interpolāciju, lai noteiktu apgriezienus, pie kuriem griezes moments ir vienāds ar 98 % no maksimālā griezes momenta.

Ja maksimālais griezes moments, kas noteikts no maksimālā griezes momenta līknes, ir ± 4 % robežās no ražotāja norādītā maksimālā griezes momenta ►M2 *NRS* kategorijas motoriem ◄ vai ± 2,5 % robežās no ražotāja norādītā maksimālā griezes momenta visām pārējām motoru kategorijām, šīs regulas vajadzībām var izmantot norādīto vērtību. Ja pielaide tiek pārsniegta, izmanto maksimālo griezes momentu, kas noteikts no maksimālā griezes momenta līknes.

5.2.5.4. Starpapgriezienu skaits

Starpapgriezienu skaitam ir jāatbilst vienai šādām prasībām:

a) motoriem, kam paredzēts darboties pie pilnas slodzes griezes momentam atbilstoša apgriezienu skaita, starpapgriezienu skaits ir apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā, ja tas ir starp 60 % un 75 % no nominālā apgriezienu skaita;

b) ja apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā ir mazāks par 60 % no nominālā apgriezienu skaita, tad starpapgriezienu skaits ir 60 % no nominālā apgriezienu skaita;

c) ja apgriezienu skaits maksimālajā griezes momentā ir lielāks par 75 % no nominālā apgriezienu skaita, tad starpapgriezienu skaits ir 75 % no nominālā apgriezienu skaita; ja motors spēj darboties tikai ar apgriezienu skaitu, kas lielāks par 75 % no nominālā apgriezienu skaita, tad starpapgriezienu skaits ir mazākais apgriezienu skaits, pie kura motors spēj darboties;

▼B

d) motoriem, kam nav paredzēts darboties pie pilnas slodzes griezes momentam atbilstoša apgriezienu skaita stacionāras fāzes apstākļos, starpapgriezienu skaits ir starp 60 % un 70 % no nominālā apgriezienu skaita;

e) motoriem, kas jātestē G1 ciklā, izņemot *ATS* kategorijas motorus, starpapgriezienu skaits ir 85 % no nominālā apgriezienu skaita;

f) *ATS* kategorijas motoriem, kas jātestē G1 ciklā, starpapgriezienu skaits ir 60 % vai 85 % no nominālā apgriezienu skaita atkarībā no tā, kurš ir tuvāks faktiskajam maksimālajam griezes momentam.

Ja nominālā apgriezienu skaita vietā 100 % testa apgriezieniem izmanto *MTS*, tad, nosakot starpapgriezienu skaitu, *MTS* aizstāj arī nominālo apgriezienu skaitu.

5.2.5.5. Brīvgaitas apgriezieni

Brīvgaitas apgriezieni ir motora mazākais apgriezienu skaits ar minimālo slodzi (lielāka vai vienāda ar nulles slodzi), motora regulatora funkcijai kontrolējot motora apgriezienu skaitu. Tādu motoru gadījumā, kuriem nav regulatora funkcijas, kas kontrolē brīvgaitu, brīvgaita ir ražotāja norādītā vērtība attiecībā uz mazāko iespējamo apgriezienu skaitu ar minimālo slodzi. Jāņem vērā, ka siltā brīvgaita ir iesildīta motora brīvgaita.

5.2.5.6. Testa apgriezieni pastāvīga ātruma motoriem

Pastāvīgu apgriezienu motoru regulatori, iespējams, nespēj vienmēr uzturēt precīzi pastāvīgu ātrumu. Parasti ātrums var samazināties par (0,1 līdz 10) % salīdzinājumā ar ātrumu pie nulles slodzes, tādējādi minimālais ātrums ir konstatējams līdzās motora maksimālās jaudas punktam. Testa apgriezienus pastāvīgu apgriezienu motoriem var pieprasīt, izmantojot motorā uzstādītu regulatoru vai testgultnes apgriezienu pieprasījumu, ja tas aizstāj motora regulatoru.

▼M2

Ja izmanto motorā uzstādītu regulatoru, 100 % apgriezieni ir motora regulētie apgriezieni, kā noteikts 1. panta 24. punktā.

▼B

Ja izmanto testgultnes apgriezienu pieprasījuma signālu, lai imitētu regulatoru, tad 100 % apgriezieni pie nulles slodzes ir ražotāja noteiktie apgriezieni bez slodzes šim regulatora iestatījumam un 100 % apgriezieni pie pilnas slodzes ir šā regulatora iestatījuma nominālais apgriezienu skaits. Lai noteiktu apgriezienus pārējiem testa režīmiem, izmanto interpolāciju.

Ja regulatoram ir izohronās darbības iestatījums vai ja ražotāja norādītais apgriezienu skaits un apgriezieni bez slodzes atšķiras par ne vairāk kā 3 %, tad 100 % apgriezieniem visos slodzes punktos var izmantot ražotāja norādīto vienu vērtību.

▼B

5.2.6. Griezes moments un jauda

5.2.6.1. Griezes moments

Griezes momenta vērtības, kas sniegtas testa ciklos, ir procentuālas vērtības, kas konkrētā testa režīmā atspoguļo kādu no šiem faktoriem:

a) vajadzīgā griezes momenta un maksimālā iespējamā griezes momenta attiecība pie noteiktiem testa apgriezieniem (visi cikli, izņemot D2 un E2);

b) vajadzīgā griezes momenta un ražotāja norādītajai nominālajai lietderīgajai jaudai atbilstošā griezes momenta attiecība (D2 un E2 cikls).

5.2.6.2. Jauda

Jaudas vērtības, kas uzrādītas testa ciklos, ir procentuālas vērtības, kas konkrētā testa režīmā atspoguļo kādu no šiem faktoriem:

a) E3 testa ciklam – jaudas vērtība ir maksimālā lietderīgās jaudas procentuālā vērtība pie 100 % apgriezieniem, jo šā cikla pamatā ir teorētiska dzenskrūves raksturlīkne kuģiem, kas darbojas ar lieljaudas motoriem bez garuma ierobežojuma;

b) F testa ciklam – jaudas vērtība ir maksimālās lietderīgās jaudas procentuālā vērtība pie konkrētiem testa apgriezieniem, izņemot brīvgaitas apgriezienus, kad tā ir maksimālās lietderīgās jaudas procentuālā vērtība pie 100 % apgriezieniem.

6. **Testa apstākļi**

6.1. Testa nosacījumi laboratorijā

Izmēra motora ieplūdes gaisa absolūto temperatūru (T_a), kas izteikta kelvinos, un sausas atmosfēras spiedienu (p_s), kas izteikts kPa, un parametru f_a nosaka saskaņā ar turpmāk izklāstīto un, izmantojot vienādojumu (6-5) vai (6-6). Ja atmosfēras spiedienu mēra cauruļvadā, tad starp atmosfēru un mērījuma veikšanas vietu nodrošina nelielu spiediena zudumu un paskaidro plūsmas radītās izmaiņas cauruļvada statiskajā spiedienā. Daudzcilindru motoros, kam ir atsevišķas ieplūdes kolektoru grupas, piemēram, V veida motora konfigurācija, ņem atsevišķo grupu vidējo temperatūru. Par parametru fa ziņo kopā ar testa rezultātiem.

Dabiskas velkmes un mehāniskas kompresijas motoriem:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,7} \quad (6\text{-}5)$$

Turbokompresoriem ar ieplūdes gaisa dzesēšanu vai bez tās:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1,5} \quad (6\text{-}6)$$

6.1.1. Lai testu atzītu par derīgu, jāizpilda abi šie nosacījumi:

a) f_a ir jābūt $0,93 \leq f_a \leq 1,07$ robežās, izņemot gadījumus, kas atļauti 6.1.2. un 6.1.4. punktā;

▼B

b) Ieplūdes gaisa temperatūra ir jāuztur 298 ± 5 K (25 ± 5 °C) robežās, un tā jāmēra pirms visām motora sastāvdaļām, izņemot gadījumus, kas atļauti 6.1.3. un 6.1.4. punktā, un kā noteikts 6.1.5. un 6.1.6. punktā.

6.1.2. Ja tās laboratorijas augstums virs jūras līmeņa, kurā testē motoru, pārsniedz 600 m, tad pēc vienošanās ar ražotāju f_a drīkst pārsniegt 1,07 ar nosacījumu, ka p_s nav mazāks par 80 kPa.

6.1.3. Ja testētā motora jauda ir lielāka par 560 kW, tad pēc vienošanās ar ražotāju ieplūdes gaisa temperatūras maksimālā vērtība drīkst pārsniegt 303 K (30 C) ar nosacījumu, ka tā nepārsniedz 308 K (35 °C).

6.1.4. Ja tās laboratorijas augstums virs jūras līmeņa, kurā testē motoru, pārsniedz 300 m un ja testētā motora jauda ir lielāka par 560 kW, pēc vienošanās ar ražotāju f_a drīkst pārsniegt 1,07 ar nosacījumu, ka p_s nav mazāks par 80 kPa, un ieplūdes gaisa temperatūras maksimālā vērtība drīkst pārsniegt 303 K (30 °C) ar nosacījumu, ka tā nepārsniedz 308 K (35 °C).

6.1.5. *NRS* kategorijas motoru saimes gadījumā, kuras motoru jauda ir mazāka nekā 19 kW un kurā ietilpst tikai un vienīgi sniega metējos izmantojami motoru tipi, ieplūdes gaisa temperatūru uztur 273 K un 268 K (0–5 °C) robežās.

6.1.6. *SMB* kategorijas motoru gadījumā ieplūdes gaisa temperatūru uztur 263 ± 5 K (–10 ± 5 °C) robežās, izņemot kā atļauts 6.1.6.1. punktā.

6.1.6.1. Tādu *SMB* kategorijas motoru gadījumā, kuri aprīkoti ar elektroniski vadāmu degvielas iesmidzināšanu, kas degvielas plūsmu pielāgo ieplūdes gaisa temperatūrai, pēc ražotāja izvēles ieplūdes gaisa temperatūru var arī uzturēt 298 ± 5 K (25 ± 5 °C) robežās.

6.1.7. Atļauts izmantot:

a) atmosfēras spiediena mērītāju, kā izvaddatus izmanto kā atmosfēras spiedienu visam testa objektam, kas ir vairāk nekā viena dinamometriskā testa šūna, kamēr ieplūdes gaisa apstrādes iekārta uztur apkārtējās vides spiedienu, kādā motors tiek testēts, ±1 kPa kopējā atmosfēras spiediena robežās;

b) mitruma mērītāju, kā izvaddatus izmanto kā mitruma rādījumu visam testa objektam, kas ir vairāk nekā viena dinamometriskā testa šūna, kamēr ieplūdes gaisa apstrādes iekārta uztur rasas punktu, kādam pastāvot motors tiek testēts, ±0,5 K kopējā mitruma robežās;

6.2. Motori ar uzpūtes gaisa dzesēšanu

▼M2

Izmanto pūtes gaisa dzeses sistēmu ar tādu kopējo ieplūdes gaisa jaudu, kas atbilst ekspluatācijā esošiem sērijveida motoriem uzstādītai iekārtai. Konstruē jebkādu tādu laboratorijas pūtes gaisa

▼M2

dzeses sistēmu, kas līdz minimumam samazina kondensāta uzkrāšanos. Uzkrājušos kondensātu pirms emisiju testēšanas novada, un visas novadatveres pilnībā noslēdz. Emisiju testa laikā novadatveres ir noslēgtas. Nodrošina šādus dzeses šķidruma ekspluatācijas apstākļus:

a) visā testēšanas laikā pie turbopūtes gaisa dzesētāja ieplūdes nodrošina dzeses šķidruma temperatūru vismaz 293 K (20 °C) līmenī;

b) pie nominālajiem apgriezieniem un pilnas slodzes gaisa dzesētāja plūsmas ātrumu iestata tā, lai nodrošinātu gaisa temperatūru ± 5 K (± 5 °C) robežās no ražotāja paredzētās vērtības aiz pūtes gaisa dzesētāju izvada. Gaisa izplūdes temperatūru mēra ražotāja noteiktajā vietā. Šo dzeses šķidruma plūsmas ātruma iestatīšanas punktu izmanto visā testēšanas laikā;

c) ja motora ražotājs attiecībā uz turbopūtes gaisa dzeses sistēmu norāda spiediena krituma ierobežojumus, nodrošina, lai spiediena kritums turbopūtes gaisa dzeses sistēmā ražotāja norādītajos motora stāvokļos atbilst ražotāja norādītajam(-iem) ierobežojumam(-iem). Spiediena kritumu mēra ražotāja norādītajās vietās.

▼B

Ja nominālo apgriezienu vietā izmanto 5.2.5.1. punktā noteiktos *MTS*, lai veiktu testa ciklu, šos apgriezienus var izmantot nominālo apgriezienu vietā, iestatot uzpūtes gaisa temperatūru.

Mērķis ir nodrošināt tādus emisiju rezultātus, kas atspoguļo ekspluatāciju. Ja pamatots inženiertehniskais atzinums liecina par to, ka šajā iedaļā paredzēto specifikāciju dēļ notiktu testēšana, kas nav reprezentatīva (piem., ieplūdes gaisa pārmērīga atdzesēšana), reprezentatīvāku rezultātu iegūšanai var izmantot sarežģītākus uzpūtes gaisa spiediena krituma, dzesētāja temperatūras un plūsmas ātruma iestatīšanas punktus un pārbaudes.

6.3. Motora jauda

▼M2

6.3.1. Emisijas mērīšanas pamats

Īpatnējās emisijas mērīšanas pamats ir lietderīgā jauda bez korekcijas, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 25. punktā.

▼B

6.3.2. Uzstādāmās papildiekārtas

Testa laikā papildiekārtas, kas nepieciešamas motora darbībai, uzstāda izmēģinājumu stendā atbilstīgi 2. papildinājuma prasībām.

Ja testam nav iespējams uzstādīt vajadzīgās papildiekārtas, nosaka to patērēto jaudu, ko atņem no izmērītās motora jaudas.

6.3.3. Demontējamās papildiekārtas

Konkrētas papildiekārtas, kuras ir saistītas ar iekārtas darbību un kuras var būt uzstādītas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas motoram, testa veikšanas laikā noņem.

▼B

Ja papildiekārtas nav iespējams noņemt, var noteikt to patērēto jaudu bez slodzes un pieskaitīt izmērītajai motora jaudai (sk. *g* piezīmi 2. papildinājumā). Ja šī vērtība pie testa apgriezieniem pārsniedz 3 % no maksimālās jaudas, tehniskais dienests var to pārbaudīt. ►M2 Papildiekārtu patērēto jaudu izmanto, lai pielāgotu iestatītās vērtības un aprēķinātu motora veikto darbu testa cikla laikā saskaņā ar 7.7.1.3. punktu vai 7.7.2.3. punkta b) apakšpunktu. ◄

▼M2

6.3.4. Palīgierīču jaudas noteikšana

Ja tas nepieciešams saskaņā ar 6.3.2. un 6.3.3. punktu, motora ražotājs iesniedz un apstiprinātāja iestāde apstiprina papildiekārtu jaudas vērtības un papildiekārtu jaudas noteikšanai izmantojamo mērīšanas/aprēķināšanas metodi par visu piemērojamo testa ciklu darbības diapazonu.

▼B

6.3.5. Motora cikla darbs

Standarta un faktisko cikla darbu (sk. 7.8.3.4. punktu) aprēķina, pamatojoties uz motora jaudu, kas noteikta saskaņā ar 6.3.1. punktu. Šajā gadījumā 6-7. vienādojumā P_f un P_r ir vienādi ar nulli, un P ir vienāds ar P_m.

Ja saskaņā ar 6.3.2. un/vai 6.3.3. punktu ir uzstādītas papildiekārtas/aprīkojums, to patērēto jaudu izmanto, lai veiktu korekciju katrai momentānā cikla jaudas vērtībai $P_{m,i}$, izmantojot vienādojumu (6-8):

$$P_i = P_{m,i} - P_{f,i} + P_{r,i} \quad (6\text{-}7)$$

$$P_{AUX} = P_{r,i} - P_{f,i} \quad (6\text{-}8)$$

kur:

$P_{m,i}$ ir motora izmērītā jauda, kW

$P_{f,i}$ ir testa vajadzībām uzstādāmo, bet neuzstādīto papildiekārtu/aprīkojuma patērētā jauda, kW

$P_{r,i}$ ir testa vajadzībām noņemamo, bet uzstādīto papildiekārtu/aprīkojuma patērētā jauda, kW

6.4. Motora ieplūdes gaiss

6.4.1. Ievads

Izmanto ieplūdes gaisa sistēmu, kas ir uzstādīta motorā, vai tādu ieplūdes gaisa sistēmu, kas atspoguļo tipisku ekspluatācijas konfigurāciju. Tā ietver turbopūtes gaisa dzesēšanas un izplūdes gāzu recirkulāciju (*EGR*).

6.4.2. Ieplūdes gaisa spiediena ierobežojumi

Motora gaisa ieplūdes sistēmu vai testa laboratorijas sistēmu izmanto, rādot ieplūdes gaisa spiediena ierobežojumu ± 300 Pa robežās no ražotāja norādītās maksimālās vērtības tīra gaisa tīrītājam pie nomināla apgriezienu skaita un pilnas slodzes. Ja tas nav iespējams testa laboratorijas gaisa padeves sistēmas konstrukcijas dēļ, ir pieļaujams spiediena ierobežojums attiecībā uz netīru filtru, kas nedrīkst pārsniegt ražotāja noteikto vērtību, pirms tam saņemot tehniskā dienesta apstiprinājumu. Spiediena ierobežojuma statisko diferenciālo spiedienu mēra ražotāja noteiktajā vietā, kā arī viņa norādītajos apgriezienu un griezes momenta iestatīšanas punktos. Ja ražotājs nenosaka vietu, šo spiedienu mēra aiz jebkura turbokompresora vai izplūdes gāzu recirkulācijas (*EGR*) savienojuma ar ieplūdes gaisa sistēmu.

▼B

Ja testa ciklā nominālo apgriezienu vietā izmanto 5.2.5.1. punktā noteiktos *MTS*, šos apgriezienus var izmantot nominālo apgriezienu vietā, iestatot ieplūdes gaisa spiediena ierobežojumu.

6.5. Motora izplūdes sistēma

Izmanto izplūdes gāzu sistēmu, kas ir uzstādīta motorā, vai tādu izplūdes gāzu sistēmu, kas atspoguļo tipisku ekspluatācijas konfigurāciju. Izplūdes gāzu sistēmai ir jāatbilst izplūdes emisiju paraugu ņemšanas prasībām, kas paredzētas 9.3. punktā. Motora izplūdes gāzu sistēmu vai testa laboratorijas sistēmu izmanto, rādot statisko izplūdes gāzu pretspiedienu 80 līdz 100 % robežās no maksimālā izplūdes gāzu spiediena ierobežojuma pie nominālajiem apgriezieniem un pilnas slodzes. Izplūdes gāzu spiediena ierobežojumu var iestatīt, izmantojot vārstu. Ja maksimālais izplūdes gāzu ierobežojums ir 5 kPa vai mazāks, iestatīšanas punkts nedrīkst pārsniegt 1,0 kPa no maksimālās vērtības. Ja testa ciklā nominālo apgriezienu vietā izmanto 5.2.5.1. punktā noteiktos *MTS*, šos apgriezienus var izmantot nominālo apgriezienu vietā, iestatot ieplūdes gaisa spiediena ierobežojumu.

6.6. Motors ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu

Ja motors ir aprīkots ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu, kas nav uzstādīta tieši uz motora, izplūdes caurules diametrs ir tāds pats kā lietošanā, t. i., vismaz četru cauruļu diametri pirms izplešanās sekcijas, kurā atrodas pēcapstrādes ierīce. Attālums no izplūdes kolektora atloka vai turbokompresora izvada līdz izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmai ir vienāds ar attiecīgo attālumu autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas konfigurācijā vai ražotāja norādītā attāluma robežās. Ja ražotājs ir tā noteicis, tad caurulei nodrošina izolāciju, lai sasniegtu pēcapstrādes ieplūdes temperatūru ražotāja noteiktajās robežās. Ja ražotājs ir noteicis citas uzstādīšanas prasības, arī tās ņem vērā testa konfigurācijā. Izplūdes gāzu pretspiediena vai spiediena ierobežojumu iestata saskaņā ar 6.5. punktu. Izplūdes gāzu pēcapstrādes ierīcēm ar mainīgu izplūdes gāzu spiediena ierobežojumu maksimālo izplūdes gāzu spiediena ierobežojumu, ko izmanto 6.5. punktā, definē ražotāja norādītajā pēcapstrādes stāvoklī (nogatavināšanas/vecināšana un reģenerācijas/ielādes līmenis). Maketa testos un motora kartēšanā pēcapstrādes trauku var noņemt un aizstāt ar līdzvērtīgu trauku, kurā ir neaktīvs katalizatora nesējs.

Emisijas, ko mēra testa ciklā, ir raksturīgas ekspluatācijas emisijām. Ja motors aprīkots ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu, kam nepieciešams patērēt reaģentu, visos testos izmantojamo reaģentu norāda ražotājs.

NRE, *NRG*, *IWP*, *IWA*, *RLR*, *NRS*, *NRSh*, *SMB* un *ATS* kategorijas motoriem, kas ir aprīkoti ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmām, kurām neregulāri (periodiski) notiek reģenerācija, kā aprakstīts 6.6.2. punktā, emisijas rezultātus koriģē, lai ņemtu vērā reģenerāciju. Šādā gadījumā vidējā emisija ir atkarīga no reģenerācijas biežuma, kas izteikta tādu testu daļās, kuru laikā notiek reģenerācija. Pēcapstrādes sistēmām ar reģenerācijas procesu, kas notiek vai

▼B

nu ilgstoši vai vismaz reizi piemērojamā pārejas (*NRTC* vai *LSI-NRTC*) testa ciklā vai *RMC* (“nepārtrauktā reģenerācija”), saskaņā ar 6.6.1 punktu nav nepieciešama īpaša testa procedūra.

6.6.1. Nepārtraukta reģenerācija

Attiecībā uz izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmu, kuras pamatā ir pastāvīgs emisiju reģenerācijas process, emisijas mēra pēcapstrādes sistēmā, kas ir stabilizēta, radot atkārtojamas emisijas. Reģenerācijas process notiek vismaz reizi karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC* testa laikā, un ražotājam ir jānorāda apstākļi, kādos parasti notiek reģenerācija (kvēpu slodze, temperatūra, izplūdes gāzu pretspiediens utt.). Lai pierādītu, ka reģenerācijas process ir nepārtraukts, veic vismaz trīs karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *NRSC* gājienus. Karstās palaides *NRTC* gadījumā motoru iesilda saskaņā ar 7.8.2.1. punktu, impregnē saskaņā ar 7.4.2.1. punkta b) apakšpunktu un veic pirmo karstās palaides *NRTC*.

Turpmāko karstās palaides *NRTC* sāk pēc impregnēšanas saskaņā ar 7.4.2.1. punkta b) apakšpunktu. Testu laikā reģistrē izplūdes gāzu temperatūru un spiedienu (temperatūru pirms un pēc pēcapstrādes sistēmas, izplūdes gāzu pretspiedienu utt.). Izplūdes pēcapstrādes sistēmu uzskata par apmierinošu, ja testa laikā pienācīgi ilgā laikā iestājas ražotāja noteiktie apstākļi un ja emisiju rezultātu diapazons nepārsniedz ± 25 % no vidējās vērtības vai 0,005 g/kWh, atkarībā no tā, kura vērtība ir lielāka.

6.6.2. Neregulārā reģenerācija

Šis noteikums attiecas tikai uz motoriem, kas aprīkoti ar izplūdes pēcapstrādes sistēmu, kas reģenerējas neregulāri – parasti retāk nekā 100 stundu motora normālas darbības laikā. Šiem motoriem augšupējām vai lejupējām korekcijām piemēro vai nu pieskaitāmos, vai piereizināmos koeficientus, kā minēts 6.6.2.4. punktā (“korekcijas koeficients”).

Testēšana un korekcijas koeficientu noteikšana ir vajadzīga tikai vienam piemērojamam pārejas fāzes (*NRTC* vai *LSI-NRTC*) testa ciklam vai *RMC*. Noteiktos koeficientus var piemērot citu piemērojamo testa ciklu, arī diskrēta režīma *NRSC*, rezultātiem.

Ja no testēšanas, izmantojot pārejas (*NRTC* vai *LSI-NRTC*) testa ciklus, nav pieejams neviens piemērots korekcijas koeficients, tad korekcijas koeficientus nosaka, izmantojot piemērojamu diskrētā režīma *NRSC* testu. Koeficientus, kas noteikti, izmantojot diskrētā režīma *NRSC* testu, piemēro tikai diskrētā režīma testa *NRSC*.

Nav jāveic testi un jānosaka korekcijas koeficienti gan *RMC*, gan diskrēta režīma *NRSC* ciklā.

▼B

6.6.2.1. Prasība attiecībā uz korekcijas koeficienta noteikšanu, izmantojot *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *RMC*

Emisijas mēra vismaz trīs karstās palaides *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *RMC*, vienā ar reģenerāciju stabilizētā izplūdes pēcapstrādes sistēmā, bet bez tās. Reģenerācijas process ar reģenerācijas norisi notiek vismaz reizi *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *RMC* laikā. Ja reģenerācijas ilgums pārsniedz viena *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *RMC* laiku, veic secīgus *NRTC*, *LSI-NRTC* vai *RMC* testus un turpina mērīt emisijas, neizslēdzot motoru pirms reģenerācijas pabeigšanas, un aprēķina testu vidējo rādītāju. Ja reģenerāciju pabeidz kāda testa laikā, testu turpina visā tam paredzētajā laikā.

Izmantojot vienādojumus (6-10)–(6-13), nosaka atbilstīgu korekcijas koeficientu visam piemērojamam ciklam.

6.6.2.2. Prasība attiecībā uz korekcijas koeficienta noteikšanu, izmantojot diskrēta režīma *NRSC* testus

Sākot testu ar stabilizētu izplūdes pēcapstrādes sistēmu, emisijas mēra piemērojamā diskrētā režīma *NRSC* katra testa režīma vismaz trīs braucienos, kuros var izpildīt reģenerācijas nosacījumus – vienā braucienā ar reģenerāciju, bet divos bez tās. *PM* mēra, izmantojot 7.8.1.2. punkta c) apakšpunktā aprakstīto vairāku filtru metodi. Ja konkrētā testa režīmā paraugu ņemšanas laika beigās reģenerācija ir sākusies, bet nav pabeigta, paraugu ņemšanas laiku pagarina, līdz tiek pabeigta reģenerācija. Ja vienā režīmā ir vairāki braucieni, aprēķina vidējo rezultātu. Katram testa režīmam atkārto šo procesu.

Izmantojot vienādojumus (6-10)–(6-13), nosaka atbilstīgu korekcijas koeficientu piemērojamā cikla režīmiem, kuros notiek reģenerācija.

6.6.2.3. Vispārīga procedūra neregulāras reģenerācijas korekcijas koeficientu (*IRAF*) noteikšanai

Ražotājs ziņo par normālu apstākļu parametriem, kādos notiek reģenerācijas process (kvēpu slodze, temperatūra, izplūdes gāzu pretspiediens utt.). Ražotājs arī norāda reģenerācijas biežumu kā to testu skaitu, kuros notiek reģenerācija. ►**M2** Par precīzu šāda biežuma noteikšanas procedūru vienojas ar apstiprinātāju iestādi, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu. ◄

Ražotājs reģenerācijas testam nodrošina izplūdes pēcapstrādes sistēmu, kas ir uzlādēta. Reģenerācija nedrīkst notikt motora sagatavošanas posmā. Ražotājs pēc izvēles var veikt piemērojamā cikla secīgus testus līdz brīdim, kad ir uzlādēta izplūdes pēcapstrādes sistēma. Emisiju mērījumi nav jāveic visos testos.

Vidējo emisiju starp reģenerācijas fāzēm nosaka, aprēķinot vairāku aptuveni vienādos laika intervālos veiktu piemērojamā cikla testu vidējo aritmētisko lielumu. Veic vismaz vienu piemērojamo ciklu pēc iespējas īsi pirms reģenerācijas testa un vienu piemērojamo ciklu tieši pēc reģenerācijas testa.

▼B

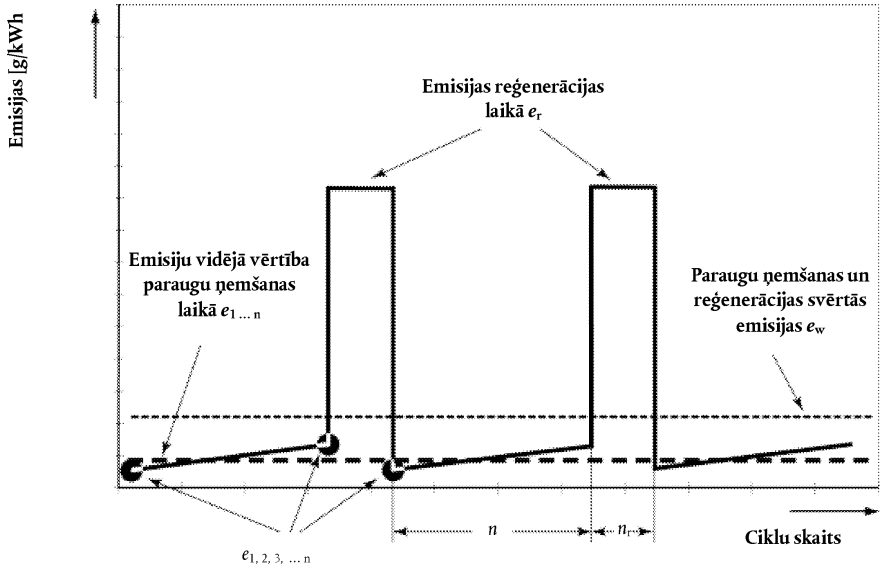
Reģenerācijas testa laikā reģistrē visus nepieciešamos datus reģenerācijas noteikšanai (CO vai NO_x emisijas, temperatūru pirms un pēc izplūdes pēcapstrādes sistēmas, izplūdes gāzu pretspiedienu utt.). Reģenerācijas procesa laikā var pārsniegt piemērojamos emisijas robežlielumus. Testa procedūras shēma parādīta 6.1. attēlā.

▼M2

6.1. attēls

Neregulāras reģenerācijas ar *n* mērījumu skaitu un reģenerācijas laikā veiktu n_r mērījumu skaitu shēma

▼B



Vidējo īpatnējās emisijas svērto līmeni saistībā ar testa braucieniem, ko veic saskaņā ar 6.6.2.1. vai 6.6.2.2. punktu (g/kWh vai #/kWh), nosaka, izmantojot vienādojumu (6-9) (sk. 6.1. attēlu):

▼M2

$$\overline{e}_w = \frac{n \cdot \overline{e} + n_r \cdot \overline{e}_r}{n + n_r} \quad (6\text{-}9)$$

kur:

n ir to testu skaits, kuros nenotiek reģenerācija;

n_r ir to testu skaits, kuros reģenerācija notiek (vismaz viens tests);

$\overline{e}$ ir vidējā īpatnējā emisija no testa, kurā nenotiek reģenerācija (g/kWh vai #/kWh);

$\overline{e}_r$ ir vidējā īpatnējā emisija no testa, kurā notiek reģenerācija (g/kWh vai #/kWh).

▼B

Pēc ražotāja izvēles un pamatojoties uz pamatotu inženiertehnisko analīzi, reģenerācijas korekcijas koeficientu k_r, kas atspoguļo vidējo emisijas līmeni, var aprēķināt, vai nu reizinot, vai saskaitot visus gāzveida piesārņotājus; ja ir pieejama piemērojama robežvērtība, ko attiecībā uz *PM* un *PN* aprēķina, izmantojot vienādojumus (6-10)–(6-13):

▼B

Reizinot:

▼M2

$$k_{\mathrm{ru,m}} = \frac{\overline{e}_{\mathrm{w}}}{\overline{e}} \quad \text{(augšupējas korekcijas koeficients)} \quad (6\text{-}10)$$

$$k_{\mathrm{rd,m}} = \frac{\overline{e}_{\mathrm{w}}}{\overline{e}_{\mathrm{r}}} \quad \text{(lejupējas korekcijas koeficients)} \quad (6\text{-}11)$$

▼B

Saskaitot:

▼M2

$$k_{\mathrm{ru,a}} = \overline{e_w} - \overline{e} \quad \text{(augšupējas korekcijas koeficients)} \quad (6\text{-}12)$$

$$k_{\mathrm{rd,a}} = \overline{e_w} - \overline{e_r} \quad \text{(lejupējas korekcijas koeficients)} \quad (6\text{-}13)$$

▼B

6.6.2.4. Korekcijas koeficientu piemērošana

Augšupējas korekcijas koeficientus reizina vai saskaita ar izmērītajiem emisiju līmeņiem attiecībā uz visiem testiem, kuros nenotiek reģenerācija. Lejupējas korekcijas koeficientus reizina vai saskaita ar izmērītajiem emisiju līmeņiem attiecībā uz visiem testiem, kuros notiek reģenerācija. Reģenerācijas notikšanu nosaka visas testēšanas laikā viegli pamanāmā veidā. Ja reģenerācija netiek noteikta, piemēro augšupējas korekcijas koeficientu.

Atsaucoties uz VII pielikumu un VII pielikuma 5. papildinājumu par īpatnējo emisiju aprēķināšanu, reģenerācijas korekcijas koeficientu:

a) nosakot visam svērtajam ciklam – piemēro piemērojamo *NRTC*, *LSI-NRTC* un *NRSC* svērtajiem rezultātiem;

b) nosakot piemērojamā diskrēta režīma cikla konkrētiem atsevišķiem režīmiem – piemēro tiem piemērojamā diskrētā režīma *NRSC* rezultātiem, kuros notiek reģenerācija, pirms tiek aprēķināts cikla svērtais emisijas rezultāts; šādā gadījumā *PM* mērīšanai izmanto vairāku filtru metodi;

c) drīkst attiecināt uz citiem tās pašas motoru saimes locekļiem;

d) drīkst attiecināt uz citām motoru saimēm, kas ietilpst tajā pašā motoru pēcapstrādes sistēmu saimē, kā noteikts IX pielikumā Īstenošanas regulā (ES) 2017/656, iepriekš saņemot apstiprinātājas iestādes apstiprinājumu, pamatojoties uz ražotāja sniegtiem tehniskiem pierādījumiem, ka emisijas ir līdzīgas.

Pastāv turpmāk aprakstītās iespējas:

a) ražotājs var pieņemt lēmumu izlaist korekcijas koeficientus attiecībā uz vienu vai vairākām tā motoru saimēm (vai konfigurācijām), jo reģenerācijas ietekme ir neliela vai ir grūti noteikt, kad notiek reģenerācija. Šajos gadījumos korekcijas koeficientus neizmanto, un ražotājs ir atbildīgs par atbilstības nodrošināšanu emisiju robežlielumiem attiecībā uz visiem testiem, neraugoties uz to, vai reģenerācija notiek;

▼M2

b) pēc ražotāja pieprasījuma apstiprinātāja iestāde drīkst ņemt vērā reģenerācijas notikumus citādi, nekā noteikts a) apakšpunktā.

▼M2

Tomēr šī iespēja attiecas tikai uz ļoti neregulāriem notikumiem, kurus nav iespējams praktiski risināt, izmantojot 6.6.2.3. punktā aprakstītos korekcijas koeficientus.

▼B

6.7. Dzeses sistēma

Izmanto ražotāja ieteiktu motora dzeses sistēmu ar pietiekamu jaudu motora ar tā ieplūdes gaisa, eļļas, dzesētāja, kā arī bloku un galviņu temperatūrām noturēšanai normālā darbības temperatūrā. Drīkst izmantot laboratorijas papildu dzesētājus un ventilatorus.

6.8. Smēreļļa

Ražotājs norāda smēreļļu, un tā ir raksturīga tirgū pieejama smēreļļa; reģistrē testā izmantotās smēreļļas specifikācijas un iesniedz kopā ar testa rezultātiem.

6.9. Etalondegvielas specifikācija

Izmantojamās etalondegvielas ir noteiktas IX pielikumā.

Degvielas temperatūra atbilst ražotāja ieteikumam. Degvielas temperatūru mēra degvielas iesmidzināšanas sūkņa atverē vai atbilstīgi ražotāja norādījumiem un reģistrē mērījumu vietu.

6.10. Kartera emisijas

Šī iedaļa attiecas uz *NRE*, *NRG*, *IWP*, *IWA*, *RLR*, *NRS*, *NRSh*, *SMB* un *ATS* kategorijas motoriem, kas atbilst "V posma" emisiju robežvērtībām, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā.

Visu emisiju testa laikā kartera emisijas, kas izplūst tieši apkārtējā atmosfērā, pieskaita izplūdes gāzu emisijām (vai nu fiziski, vai matemātiski).

Ražotāji, kuri izmanto šo izņēmumu, uzstāda motorus tā, lai visas kartera emisijas varētu novadīt emisiju paraugu ņemšanas sistēmā. Šā punkta vajadzībām, ja kartera emisijas visu ekspluatācijas laiku tiek novadītas izplūdes sistēmā augšpus izplūdes gāzu pēcapstrādei, neuzskata, ka tās tiek novadītas tieši apkārtējā atmosfērā.

Atklātas kartera emisijas izplūdes sistēmā emisiju mērīšanai novada šādi:

a) cauruļu materiālam ir gludas sieniņas, to materiāls vada elektrību un nereaģē ar kartera gāzēm; cauruļu garumu pēc iespējas samazina;

b) laboratorijas kartera caurulēm ir pēc iespējas mazāks izliekumu skaits, bet vajadzīgo izliekumu rādiuss ir pēc iespējas lielāks;

c) laboratorijas kartera izplūdes caurules atbilst motora ražotāja specifikācijām attiecībā uz kartera gāzu pretspiedienu;

d) kartera izplūdes gāzu caurules iesniedzas neapstrādātās izplūdes gāzēs lejpus jebkurai izplūdes pēcapstrādes sistēmai, lejpus visiem uzstādītajiem izplūdes sistēmas ierobežotājiem un pietiekami tālu augšpus jebkurām paraugu ņemšanas zondēm, lai pirms paraugu ņemšanas nodrošinātu pilnīgu kartera gāzu samaisīšanos

▼B

ar motora izplūdes gāzēm. Kartera izplūdes gāzu caurule iesniedzas izplūdes gāzu brīvajā plūsmā, lai novērstu robežslāņa efektus un veicinātu samaisīšanos. Kartera izplūdes gāzu caurules izeja var būt vērsta jebkurā virzienā attiecībā pret neapstrādāto izplūdes gāzu plūsmu.

7. Testa procedūras

7.1. Ievads

Šajā nodaļā ir aprakstīta īpatnējo gāzveida un cietdaļiņu piesārņotāju emisiju noteikšana attiecībā uz testējamajiem motoriem. Testa motors ir atskaites motora konfigurācija motoru saimei, kā norādīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IX pielikumā.

Laboratorijas emisiju testu veido emisiju un citu parametru mērījumu veikšana XVII pielikumā norādītajiem testa cikliem. Pievēršas šādiem aspektiem:

a) laboratorijas konfigurācijas emisiju mērījumu veikšanai (7.2. punkts);

b) pirmstesta un pēctesta verifikācijas procedūras (7.3. punkts);

c) testa cikli (7.4. punkts);

d) vispārējā testa secība (7.5. punkts);

e) motora kartēšana (7.6. punkts);

f) testa ciklu ģenerēšana (7.7. punkts);

g) īpaša testa cikla izpildes procedūra (7.8. punkts).

7.2. Emisijas mērījumu princips

Lai izmērītu īpatnējās emisijas, motoru vajadzības gadījumā darbina atbilstīgi 7.4. punktā definētajiem testa cikliem. Lai izmērītu īpatnējās emisijas, ir jānosaka piesārņotāju masa izplūdes emisijās (t. i., HC, CO, NO_x un *PM*), cietdaļiņu skaits izplūdes emisijās (t. i., *PN*), CO_2 masa izplūdes emisijās un atbilstošais motora darbs.

7.2.1. Sastāvdaļas masa

Katras sastāvdaļas kopējo masu nosaka piemērojamā testa ciklā, izmantojot turpmāk norādītās metodes.

7.2.1.1. Nepārtraukta paraugu ņemšana

Ņemot paraugus nepārtraukti, tiek nepārtraukti mērīta sastāvdaļas koncentrācija neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs. Šo koncentrāciju reizina ar (neapstrādāto vai atšķaidīto) izplūdes gāzu nepārtrauktās plūsmas ātrumu emisiju paraugu ņemšanas vietā, lai noteiktu sastāvdaļas plūsmas ātrumu. Sastāvdaļas emisijas testa intervālā nepārtraukti summē. Iegūtā summa ir emitētās sastāvdaļas kopējā masa.

▼B

7.2.1.2. Paraugu ņemšana pa partijām

Ņemot paraugus pa partijām, nepārtraukti tiek iegūts un vēlāku mērījumu veikšanai uzglabāts neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu paraugs. Iegūtais paraugs ir proporcionāls neapstrādāto vai atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas ātrumam. Piemērs paraugu ņemšanai pa partijām ir atšķaidītu gāzveida emisiju vākšana maisā un *PM* vākšana, izmantojot filtru. Principā emisiju aprēķina metodi piemēro šādi: ņemtā parauga partijas koncentrāciju reizina ar kopējo masu vai masas plūsmu (neapstrādātu vai atšķaidītu), no kuras tas testa ciklā ir ņemts. Reizinājums ir sastāvdaļas emisiju kopējā masa jeb masas plūsma. Lai aprēķinātu *PM* koncentrāciju, uz filtra nogulsnējušās *PM* no proporcionāli ņemta izplūdes gāzu parauga izdala ar filtrēto izplūdes gāzu daudzumu.

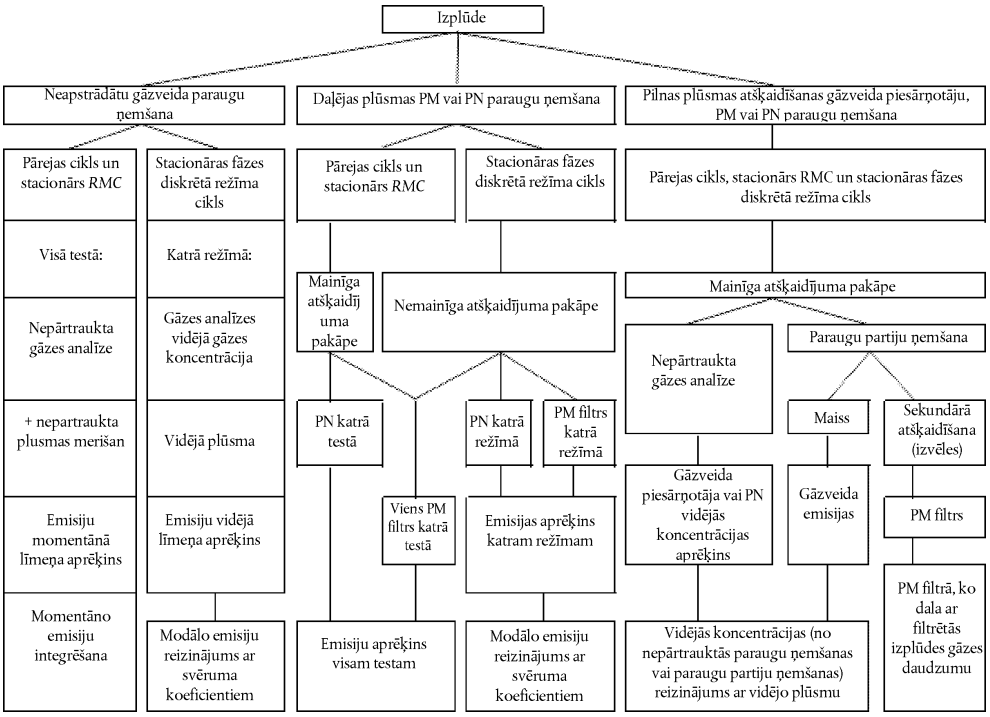
7.2.1.3. Kombinētā paraugu ņemšana

Ir atļauta jebkāda nepārtrauktas paraugu ņemšanas un paraugu ņemšanas pa partijām kombinācija (piem., PM ar paraugu ņemšanu pa partijām un gāzveida emisijas ar nepārtrauktu paraugu ņemšanu).

Turpmāk 6.2. attēlā ir parādīti divi aspekti emisiju mērīšanai testa procedūru ietvaros, proti, aprīkojums ar paraugu ņemšanas vadiem neapstrādātas un atšķaidītas izplūdes gāzes gadījumā un operācijas, kas vajadzīgas, lai aprēķinātu piesārņotāju emisijas stacionāras fāzes un pārejas fāzes testa ciklos.

6.2. attēls

Testa procedūras emisiju mērījumiem



Piezīme par 6.2. attēlu. Termins “daļējas plūsmas *PM* paraugu ņemšana” ietver daļējas plūsmas atšķaidīšanu, lai iegūtu tikai neapstrādātas izplūdes gāzes ar nemainīgu vai mainīgu atšķaidījuma pakāpi.

▼B

7.2.2. Darba noteikšana

Darbu testa ciklā nosaka, sinhroni reizinot apgriezienu skaitu un bremžu griezes momentu, lai aprēķinātu momentānās vērtības motora bremžu jaudai. Motora bremžu jaudu integrē testa ciklā, lai noteiktu kopējo darbu.

7.3. Verificēšana un kalibrēšana

7.3.1. Pirmstesta procedūras

▼M2

7.3.1.1. Vispārējas prasības paraugu ņemšanas sistēmas un motora iepriekšējai sagatavošanai

▼B

Lai panāktu stabilus apstākļus, veic iepriekšēju paraugu ņemšanas sistēmas un motora sagatavošanu pirms testa secības sākšanas, kā norādīts šajā punktā.

Motora iepriekšējas sagatavošanas mērķis ir panākt darbības ciklā tādu emisiju klātbūtni un emisiju kontroli, lai samazinātu neobjektivitāti un panāktu stabilus apstākļus turpmākajam emisiju testam.

Emisijas var mērīt iepriekšējas sagatavošanas ciklu laikā, ja vien tiek veikts iepriekš noteiktais skaits iepriekšējas sagatavošanas ciklu un ja mērījumu sistēmas darbība ir uzsākta saskaņā ar 7.3.1.4. punkta prasībām. Iepriekšējas sagatavošanas apmēru nosaka motora ražotājs pirms iepriekšējas sagatavošanas sākšanas. Iepriekšēju sagatavošanu veic saskaņā ar turpmāk aprakstīto, ņemot vērā, ka iepriekšējas sagatavošanas konkrēti cikli ir tādi paši, kādi attiecas uz emisiju testiem.

▼M2

Ar pēcapstrādes sistēmu aprīkotus motorus drīkst darbināt pirms 7.3.1.1.1.–7.3.1.1.4. punktā noteiktās cikla specifiskās iepriekšējās sagatavošanas tā, ka pēcapstrādes sistēma tiek reģenerēta un, attiecīgos gadījumos, atjaunojas kvēpu slodze daļiņu pēcapstrādes sistēmā.

▼B

7.3.1.1.1. Iepriekšēja sagatavošana aukstās palaides *NRTC*.

Motoru iepriekšēji sagatavo, izbraucot vismaz vienu karstās palaides *NRTC*. Tūlīt pēc katra iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas motoru izslēdz un veic karsto impregnēšanu ar izslēgtu motoru. Tūlīt pēc pēdējā iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas motoru izslēdz un uzsāk 7.3.1.2. punktā aprakstīto motora dzesēšanu.

7.3.1.1.2. Priekšnosacījumi karstās palaides *NRTC* vai *LSI-NRTC*

Šajā punktā ir aprakstīta iepriekšēja sagatavošana, ko veic gadījumos, kad ir plānots ņemt emisiju paraugus no karstās palaides *NRTC*, neveicot aukstās palaides *NRTC* (“aukstās iedarbināšanas NRTC”), vai *LSI-NRTC* vajadzībām. Motoru iepriekšēji sagatavo, attiecīgā gadījumā izbraucot vismaz vienu karstās palaides *NRTC* vai *LSI-NRTC*. Tūlīt pēc katra iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas motoru izslēdz un, tiklīdz tas ir praktiski iespējams, sāk nākamo ciklu. Ir ieteicams nākamo iepriekšējas sagatavošanas ciklu sākt 60 sekunžu laikā pēc pēdējā iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas. Attiecīgā gadījumā pēc pēdējā iepriekšējas sagatavošanas cikla piemēro atbilstīgo karstās impregnēšanas (karstās

▼B

palaides *NRTC*) vai dzesēšanas (*LSI-NRTC*) periodu, pirms motoru iedarbina emisiju testam. Ja karstās impregnēšanas vai dzesēšanas periods nav piemērojams, ir ieteicams emisiju testu sākt 60 sekunžu laikā pēc pēdējā iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas.

7.3.1.1.3. Iepriekšēja sagatavošana diskrēta režīma *NRSC*

Visām motoru kategorijām, izņemot *NRS* un *NRSh* kategoriju, motoru iesilda un darbina līdz ir nostabilizētas motora temperatūras (dzeses ūdens un smēreļļa) pie 50 % apgriezieniem un 50 % griezes momenta jebkuram diskrēta režīma *NRSC* testa ciklam, kas nav D2, E2 vai G, vai pie nominālā motora apgriezienu skaita un 50 % griezes momenta jebkuram diskrēta režīma *NRSC* testa ciklam D2, E2 vai G. Minētos 50 % apgriezienus aprēķina saskaņā ar 5.2.5.1. punktu tāda motora gadījumā, kuram testa apgriezienu sasniegšanai izmanto *MTS*, un saskaņā ar 7.7.1.3. punktu visos pārējos gadījumos. 50 % griezes momentu definē kā 50 % no maksimālā pieejamā griezes momenta pie šiem apgriezieniem. Emisiju testu sāk, motoru neizslēdzot.

Motoru kategorijām *NRS* un *NRSh* motoru iesilda atbilstīgi ražotāja ieteikumam un pamatotam inženiertehniskajam atzinumam. Pirms var sākt ņemt emisiju paraugus, motors jādarbina atbilstīgā testa cikla 1. režīmā, līdz ir stabilizētas motora temperatūras. Emisiju testu sāk, motoru neizslēdzot.

7.3.1.1.4. Iepriekšēja sagatavošana *RMC*

Motora ražotājs izvēlas vienu no turpmāk aprakstītajām iepriekšējas sagatavošanas secībām, proti, a) vai b) secību. Motoru iepriekš sagatavo saskaņā ar izvēlēto secību.

a) Motoru iepriekš sagatavo, veicot vismaz *RMC* otro daļu, pamatojoties uz testa režīmu skaitu. Ciklu starplaikos motoru neizslēdz. Tūlīt pēc katra iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas sāk nākamo ciklu (tostarp emisiju testu), tiklīdz tas ir praktiski iespējams. Ja iespējams, ir ieteicams nākamo ciklu sākt 60 sekunžu laikā pēc pēdējā iepriekšējas sagatavošanas cikla pabeigšanas.

b) Motoru iesilda un darbina līdz ir nostabilizētas motora temperatūras (dzeses ūdens un smēreļļa) pie 50 % apgriezieniem un 50 % griezes momenta jebkuram *RMC* testa ciklam, kas nav D2, E2 vai G, vai pie nominālā motora apgriezienu skaita un 50 % griezes momenta jebkuram *RMC* testa ciklam D2, E2 vai G. Minētos 50 % apgriezienus aprēķina saskaņā ar 5.2.5.1. punktu tāda motora gadījumā, kuram testa apgriezienu sasniegšanai izmanto *MTS*, un saskaņā ar 7.7.1.3. punktu visos pārējos gadījumos. 50 % griezes momentu definē kā 50 % no maksimālā pieejamā griezes momenta pie šiem apgriezieniem.

▼M2

_____

▼M2

7.3.1.2. Motora atdzesēšana (*NRTC*)

Var piemērot dabisko vai piespiedu atdzesēšanas procedūru. Piespiedu atdzesēšanai izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, iestatot sistēmas tā, ka dzesējošais gaiss plūst pār motoru, atdzesēta eļļa – caur motora eļļošanas sistēmu, ka siltums no dzesētāja tiek aizvadīts caur motora dzeses sistēmu un ka siltums tiek aizvadīts no izplūdes pēcapstrādes sistēmas. Attiecībā uz pēcapstrādes sistēmas piespiedu dzesēšanu dzesējošo gaisu neizmanto, kamēr izplūdes pēcapstrādes sistēma nav atdzisusi un tās temperatūra nav zemāka par katalizatora aktivizēšanas temperatūru. Nav atļauta dzesēšanas procedūra, kuras rezultātā veidojas neraksturīgas emisijas.

7.3.1.3. *HC* piesārņojuma verificēšana

Ja tiek pieļauta iespēja, ka pastāv būtisks izplūdes gāzu mērījumu sistēmas *HC* piesārņojums, to var pārbaudīt ar nulles gāzi un nepilnību koriģēt. Ja mērījumu sistēmas piesārņojuma apmērs un fona *HC* sistēma ir jāpārbauda, to paveic 8 stundās pēc katra testa cikla sākšanas. Vērtības reģistrē vēlāku korekciju veikšanai. Pirms šīs pārbaudes ir jāveic noplūdes pārbaude un jākalibrē *FID* analizators.

7.3.1.4. Mēriekārtu sagatavošana paraugu ņemšanai

Pirms emisijas paraugu ņemšanas veic šādus pasākumus:

a) 8 stundās pirms emisijas paraugu ņemšanas saskaņā ar 8.1.8.7. punktu veic noplūdes pārbaudes;

b) veicot paraugu ņemšanu pa partijām, pievieno tīrus glabāšanas līdzekļus, piemēram, vakuumētus maisus vai filtrus, kuriem veikta taras svēršana;

c) visus mērinstrumentus ieslēdz saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām un pamatotu inženiertehnisko atzinumu;

d) ieslēdz atšķaidīšanas sistēmas, paraugu ņemšanas sūkņus, dzesētājventilatorus un datu apkopošanas sistēmas;

e) ja vajadzīgs, parauga plūsmas ātrumu noregulē vēlamajā līmenī, izmantojot apvada plūsmu;

f) paraugu ņemšanas sistēmas siltummaiņus iepriekš uzsilda vai atdzesē, lai testējot to temperatūras diapazons atbilstu darba temperatūrai;

g) uzkarsētiem vai atdzesētiem komponentiem, piemēram, izplūdes gāzu parauga caurulēm, filtriem, dzesētājiem un sūkņiem, ļauj nostabilizēties darba temperatūras diapazonā;

h) izplūdes gāzu atšķaidīšanas sistēmas plūsmu ieslēdz vismaz 10 minūtes pirms testa secības;

i) gāzes analizatoru kalibrēšanu un nepārtraukta darba analizatoru iestatīšanu nulles stāvoklī veic saskaņā ar 7.3.1.5. punktā noteikto procedūru;

j) visas elektroniskās integrēšanas ierīces pirms jebkura testēšanas intervāla sākuma iestata vai atiestata nulles stāvoklī.

7.3.1.5. Gāzes analizatoru kalibrēšana

Izvēlas pienācīgus gāzes analizatoru diapazonus. Ir atļauts izmantot emisiju analizatorus ar automātisku vai manuālu diapazonu pārslēgšanas funkciju. Testa laikā, kurā izmanto pārejas (*NRTC* vai *LSI-NRTC*) testa ciklus vai *RMC*, kā arī gāzveida emisiju paraugu

▼M2

ņemšanas laikā katra režīma beigās attiecībā uz diskrētā režīma *NRSC* testēšanu emisiju analizatoru diapazonu nedrīkst pārslēgt. Testa cikla laikā nedrīkst pārslēgt arī analizatora analogā darba pastiprinātāja(-u) iestatījumus.

Visus nepārtraukta darba analizatorus iestata uz nulli un normalizē, izmantojot starptautiski izsekojamas gāzes, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. *FID* analizatorus oglekļa skaita bāzei iestata uz vērtību 1 (C_1).

7.3.1.6. *PM* filtra iepriekšēja sagatavošana un taras svēršana

PM filtra iepriekšējas sagatavošanas un taras svēršanas procedūras veic saskaņā ar 8.2.3. punktu.

▼B

7.3.2. Pēctesta procedūras

Pēc tam, kad ir pabeigta emisijas paraugu ņemšana, veic turpmāk aprakstītos pasākumus.

7.3.2.1. Proporcionālās paraugu ņemšanas pārbaude

Jebkuram proporcionālam partijas paraugam, piemēram, maisā savāktam paraugam vai *PM* paraugam, pārbauda, vai ir nodrošināta 8.2.1. punktā prasītā proporcionāla parauga ņemšana. Attiecībā uz viena filtra metodi un diskrētā režīma stacionāras fāzes testa ciklu aprēķina faktisko *PM* svēruma koeficientu. Paraugi, kuri neatbilst 8.2.1. punkta prasībām, nav derīgi.

7.3.2.2. *PM* pēcapstrāde pēc testa un svēršana

Izmantotos *PM* paraugu filtrus ievieto tvertnē ar vāku vai hermētisku aizdari vai aizver filtra turētājus, lai pasargātu paraugu filtrus no piesārņojuma ar apkārtējā vidē esošajām vielām. Šādi aizsargāti izmantotie filtri ir jānogādā atpakaļ *PM* filtru apstrādes kamerā vai telpā. Tad *PM* filtrus apstrādā un sver atbilstīgi 8.2.4. punktam (*PM* filtru pēcapstrādes un kopējās svēršanas procedūras).

7.3.2.3. Gāzveida paraugu partijas analīze

Tiklīdz iespējams, veic šādus pasākumus:

a) visus gāzes paraugu partiju analizatorus iestata uz nulli un normalizē ne vēlāk kā 30 minūtēs pēc testa cikla pabeigšanas vai, ja iespējams, impregnēšanas perioda laikā, lai pārbaudītu, vai gāzveida emisiju analizatori joprojām ir stabili;

b) visas tradicionālās gāzveida paraugu partijas analizē ne vēlāk kā 30 minūtēs pēc karstās palaides *NRTC* pabeigšanas vai impregnēšanas perioda laikā;

c) fona paraugus analizē ne vēlāk kā 60 minūtēs pēc tam, kad pabeigts karstās palaides *NRTC*.

7.3.2.4. Svārstību pārbaude

Pēc izplūdes gāzu daudzuma noteikšanas veic šādu svārstību pārbaudi:

a) attiecībā uz paraugu partiju un nepārtraukta darba gāzes analizatoriem pēc nulles gāzes stabilizēšanas analizatorā reģistrē vidējo analizatora vērtību; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai no analizatora iztīrītu jebkādu parauga gāzi, kā arī papildu laiks, lai ņemtu vērā analizatora reakciju;

▼B

b) pēc standartgāzes stabilizācijas analizatorā reģistrē vidējo analizatora vērtību; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai no analizatora iztīrītu jebkādu parauga gāzi, kā arī papildu laiks, lai ņemtu vērā analizatora reakciju;

c) šos datus izmanto, lai apstiprinātu un labotu svārstības, kā aprakstīts 8.2.2. punktā.

▼M2

7.4. Testa cikli

ES tipa apstiprinājuma testu veic, izmantojot atbilstīgu *NRSC* un attiecīgā gadījumā *NRTC* vai *LSI-NRTC*, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 18. pantā un IV pielikumā. *NRSC*, *NRTC* un *LSI-NRTC* tehniskās specifikācijas un parametri ir noteikti šīs regulas XVII pielikumā, un metode griezes momenta, jaudas un apgriezienu iestatījumu noteikšanai šiem cikliem – 5.2. iedaļā.

▼B

7.4.1. Stacionāras fāzes testa cikli

Stacionāras fāzes testa cikli (*NRSC*) ir norādīti XVII pielikuma 1. un 2. papildinājumā kā diskrēto režīmu *NRSC* (darbības punktu) saraksts, kurā katram darbības punktam ir viena apgriezienu vērtība un viena griezes momenta vērtība. *NRSC* mēra, izmantojot iesildītu motoru, kas darbojas, atbilstīgi ražotāja specifikācijām. Pēc ražotāja izvēles *NRSC* var īstenot kā diskrētā režīma *NRSC* vai *RMC*, kā paskaidrots 7.4.1.1. un 7.4.1.2. punktā. Nav obligāti jāveic emisiju tests saskaņā gan ar 7.4.1.1. punktu, gan 7.4.1.2. punktu.

7.4.1.1. Diskrētais režīms *NRSC*

RMC ir karstās darbības cikli, kuru laikā emisiju mērīšanu sāk pēc motora iedarbināšanas, iesildīšanas un darbības sākšanas, kā norādīts 7.8.1.2. punktā. Katrs cikls ietver vairākus apgriezienu un slodzes režīmus (ar attiecīgo svēruma koeficientu katram režīmam), kuri aptver noteiktās motoru kategorijas tipisko darbības diapazonu.

7.4.1.2. Pakāpeniski modālais *NRSC*

RMC ir karstās darbības cikli, kuru laikā emisiju mērīšanu sāk pēc motora iedarbināšanas, iesildīšanas un darbības sākšanas, kā norādīts 7.8.2.1. punktā. *RMC* laikā motoru nepārtraukti regulē testgultnes vadības bloks. *RMC* laikā gāzveida un cietdaļiņu emisijas mēra un nepārtraukti ņem paraugus tādā pašā veidā kā pārejas (*NRTC* vai *LSI-NRTC*) testa ciklā.

Ar *RMC* ir paredzēts nodrošināt metodi stacionāras fāzes testa veikšanai pseidopārejas veidā. Katrs *RMC* ietver vairākus stacionāras fāzes režīmus ar lineāru pāreju starp tiem. Relatīvais kopējais laiks katrā režīmā un pāreja pirms tā atbilst diskrētā režīma *NRSC* svērumam. Motora apgriezienu skaita un slodzes maiņa, pārejot no viena režīma uz nākamo, ir lineāri jākontrolē 20 ±1 sekundēs. Režīma maiņas laiks ir daļa no jaunā režīma (ieskaitot pirmo režīmu). Dažos gadījumos režīmus neveic tādā pašā kārtībā, kādā veic diskrētā režīma *NRSC*, vai tos sadala, lai nepieļautu ekstremālas temperatūras izmaiņas.

▼B

7.4.2. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli

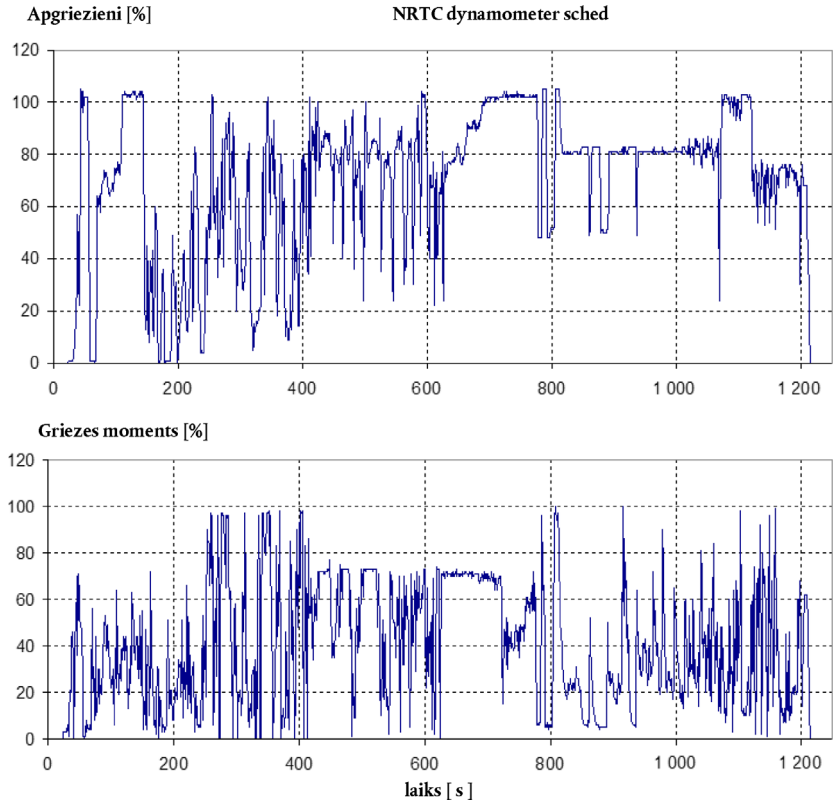
Autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas pārejas cikls *NRE* kategorijas (*NRTC*) motoriem un pārejas cikls lielajiem *NRS* kategorijas (*LSI-NRTC*) dzirksteļaizdedzes motoriem ir noteikts XVII pielikuma 3. papildinājumā kā normalizētu apgriezienu skaita un griezes momenta vērtību secība sekundē. Lai veiktu testu motora testēšanas telpā, normalizētās vērtības pārvērš tām līdzvērtīgās etalonvērtībās atsevišķam testējamajam motoram, pamatojoties uz motora kartēšanas līknē noteiktajām konkrētajām apgriezienu un griezes momenta vērtībām. Pārvēršanu dēvē par denormalizēšanu, un šādi veidotu testa ciklu sauc par testējamā motora *NRTC* vai *LSI-NRTC* testa standartciklu (sk. 7.7.2. punktu).

7.4.2.1. *NRTC* testa secība

Noteikumu 6.3. attēlā ir sniegts grafisks normalizēta NRTC dinamometra grafika attēlojums.

6.3. attēls

***NRTC* normalizēts dinamometra grafiks**



NRTC veic divas reizes pēc iepriekšējas sagatavošanas (sk. 7.3.1.1.1. punktu) pabeigšanas saskaņā ar turpmāk aprakstīto procedūru.

▼M2

a) Aukstās palaides mēģinājums sākas vai nu pēc dabiskas motora atdzišanas, kad motors un izplūdes pēcapstrādes sistēmas ir atdzisušas līdz istabas temperatūrai, vai pēc piespiedu atdzesēšanas un pēc tam, kad motora, dzesēšanas šķidruma un eļļas, kā

▼M2

arī pēcapstrādes sistēmas un visu motora kontroles ierīču temperatūra ir nostabilizēta 293 K un 303 K (20 °C un 30 °C) robežās. Emisiju mērīšanu šim mēģinājumam sāk līdz ar aukstā motora iedarbināšanu.

▼B

b) Karstās impregnēšanas periodu sāk tūlīt pēc aukstās palaides sākuma fāzes. Motoru izslēdz un sagatavo karstajai palaidei, impregnējot to 20 ± 1 minūtes.

▼M2

c) Karstās palaides mēģinājumu sāk tūlīt pēc izturēšanas perioda, iedarbinot motoru. Gāzu analizatorus ieslēdz vismaz 10 sekundes pirms izturēšanas perioda beigām, lai izvairītos no signālu maksimumvērtībām ieslēgšanas brīdī. Emisiju mērīšanu šim mēģinājumam sāk paralēli ar motora iedarbināšanu.

Īpatnējās emisijas, kas izteiktas kā g/kWh vai skaits uz kilovatstundu (#/kWh) *PN* gadījumā, nosaka, izmantojot šajā iedaļā noteiktās procedūras attiecībā gan uz testa cikla aukstās palaides mēģinājumu, gan karstās palaides mēģinājumu. Kopējās svērtās emisijas aprēķina, aukstās palaides mēģinājuma rezultātiem piešķirot 10 % svērumu un karstās palaides mēģinājuma rezultātiem piešķirot 90 % svērumu, kā izklāstīts VII pielikumā.

▼B

7.4.2.2. *LSI-NRTC* testa secība

LSI NRTC veic vienu reizi kā karstās palaides gājienu pēc iepriekšējas sagatavošanas (sk. 7.3.1.1.2. punktu) saskaņā ar turpmāk aprakstīto procedūru.

a) Motoru iedarbina un darbina pirmās 180 darbības cikla sekundes, pēc tam to 30 sekundes darbinot brīvgaitā bez slodzes. Šīs iesildīšanas secības laikā emisijas nemēra.

b) 30 sekunžu tukšgaitas perioda beigās tiek uzsākti emisiju mērījumi, un motors tiek darbināts visā darbības ciklā no sākuma (laiks 0 sek).

Īpatnējās emisijas, kas izteiktas kā (g/kWh), nosaka, izmantojot VII pielikuma procedūras.

Ja motors tika darbināts pirms testa, jābalstās uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu un jāļauj motoram pietiekami atdzist, lai izmērītās emisijas precīzi atspoguļotu emisijas no motora, ko iedarbina, tam esot istabas temperatūrā. Piemēram, ja motors, ko iedarbina, tam esot istabas temperatūrā, pietiekami uzsilst trīs minūtēs, lai sāktu noslēgta kontūra darbību un sasniegtu pilnu katalizatora darbību, tad pirms nākamā testa sākšanas ir vajadzīga motora minimāla dzesēšana.

▼B

Pirms tam vienojoties ar tehnisko dienestu, motora iesildīšanas procedūra var ietvert līdz pat 15 minūšu darbināšanu darbības ciklā.

7.5. Vispārēja testa secība

Lai mērītu motora emisijas, jāveic šādi pasākumi:

a) testējamajam motoram ir jānosaka motora testa apgriezieni un testa slodzes, mērot maksimālo griezes momentu (pastāvīga ātruma motoriem) vai maksimālo griezes momenta līkni (motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu) kā motora apgriezienu funkciju;

b) normalizētie testa cikli ir jādenormalizē ar 7.5. punkta a) apakšpunktā minēto griezes momentu (pastāvīgu apgriezienu motoriem) vai apgriezieniem un griezes momentiem (motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu);

c) motoru, aprīkojumu un mērinstrumentus iepriekš sagatavo nākamajam emisijas testam vai testu sērijām (aukstās palaides gājiens un karstās palaides gājiens);

d) pirmstesta procedūras veic, lai pārbaudītu konkrēta aprīkojuma un analizatoru pienācīgu darbību. visi analizatori ir jākalibrē; visus pirmstesta datus reģistrē;

e) testa cikla sākumā iedarbina motoru (*NRTC*) vai turpina to darbināt (stacionāras fāzes cikli un *LSI-NRTC*), un tajā pašā laikā ieslēdz paraugu ņemšanas sistēmas;

f) paraugu ņemšanas laikā mēra vai reģistrē emisijas un citus vajadzīgos parametrus (*NRTC*, *LSI-NRTC* un *RMC* visa testa cikla laikā);

g) pēcstesta procedūras veic, lai pārbaudītu konkrēta aprīkojuma un analizatoru pienācīgu darbību;

▼M2

h) *PM* filtru(-us) sagatavo, nosver (tukša filtra masa), piepilda, atkārtoti sagatavo, vēlreiz nosver (piepildīta filtra masa) un tad novērtē paraugus saskaņā ar pirmstesta (7.3.1.6. punkts) un pēctesta (7.3.2.2. punkts) procedūrām;

▼B

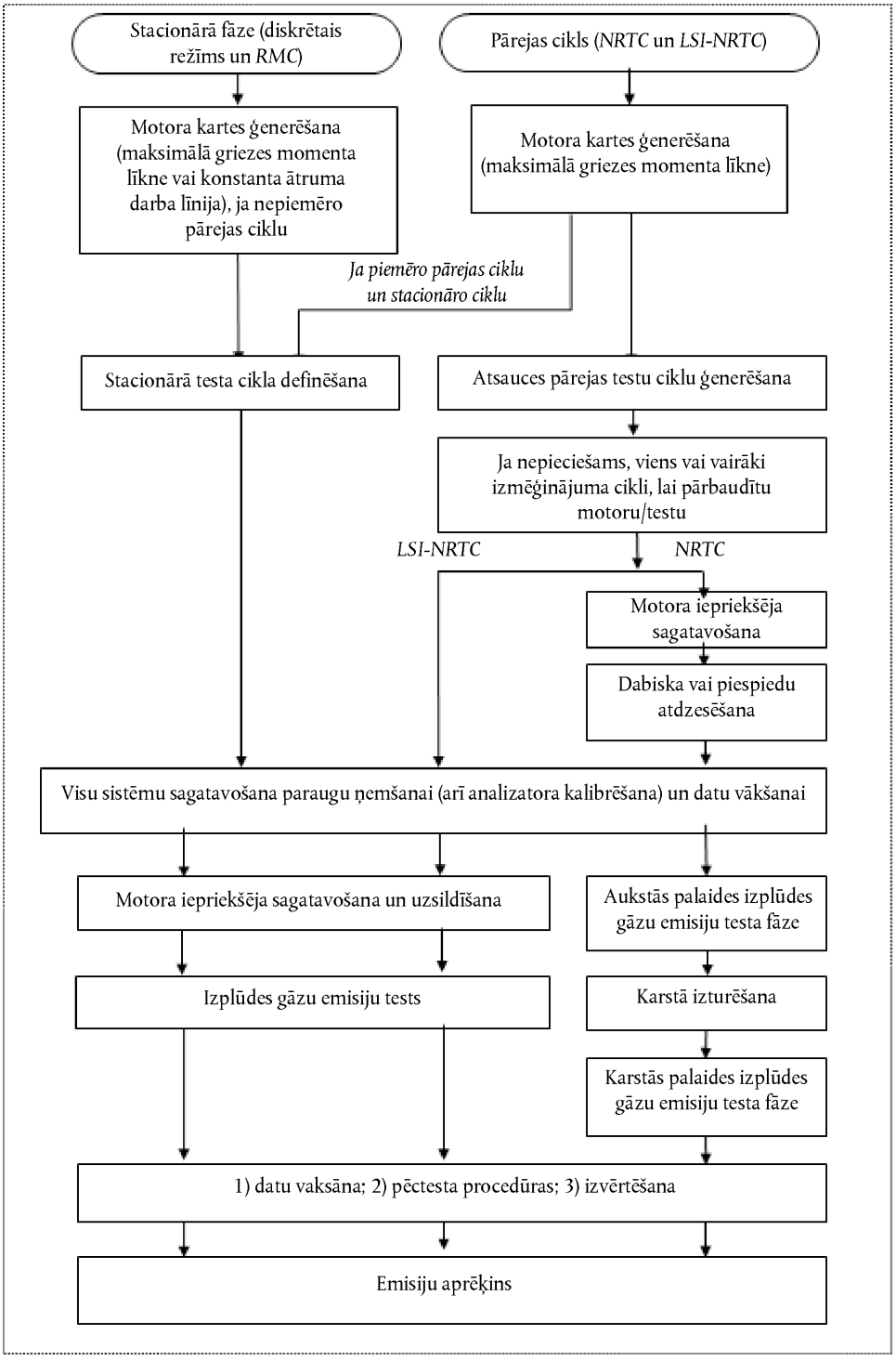
i) novērtē emisiju testa rezultātus.

Turpmāk 6.4. attēlā sniegts pārskats par procedūrām, kas ir vajadzīgas *NRMM* testu cikla veikšanai ar motora izplūdes gāzu emisiju mērīšanu.

▼M2

6.4. attēls

Testa secība



▼B

7.5.1. Motora iedarbināšana un atkārtota iedarbināšana

7.5.1.1. Motora iedarbināšana

Motoru iedarbina:

a) kā ieteikts tiešā lietotāja norādījumos, izmantojot standarta iedarbināšanas motoru vai sistēmu iedarbināšanai ar gaisu un atbilstīgi uzlādētu akumulatoru vai piemērotu barošanas avotu, vai saspiesta gaisa avotu; vai

b) izmantojot dinamometru, lai darbinātu motoru ar kloķi, līdz tas tiek iedarbināts; parasti darbina motoru ± 25 % robežās no tā tipiskā ekspluatācijas kloķa iedarbināšanas ātruma vai iedarbina motoru, lineāri palielinot dinamometra apgriezienu skaitu no nulles līdz 100 min^{-1} zem mazākā apgriezienu skaita brīvgaitā, bet tikai līdz motora iedarbināšanas brīdim.

Kloķa darbināšanu aptur 1 s pēc motora iedarbināšanas. Ja motoru neizdodas iedarbināt, kloķi darbinot 15 s, iedarbināšanu pārtrauc un nosaka iedarbināšanas traucējuma iemeslu, ja vien tiešā lietotāja norādījumos vai tehniskās apkopes un remonta rokasgrāmatā nav paredzēts garāks kloķa izmantošanas laiks.

7.5.1.2. Motora noslāpšana

▼M2

a) Ja motors noslāpst *NRTC* aukstās palaides mēģinājuma laikā, viss tests ir nederīgs.

b) Ja motors noslāpst *NRTC* karstās palaides mēģinājuma laikā, tikai šis tests nav derīgs. Motoru iztur atbilstīgi 7.8.3. punktam un atkārto karstās palaides mēģinājumu. Šādā gadījumā aukstās palaides mēģinājumu nav nepieciešams atkārtot.

▼B

c) Ja motors noslāpst *LSI-NRTC* izpildes laikā, tests nav derīgs.

d) Ja motors noslāpst (diskrēta vai pakāpeniska) *NRSC* laikā, tests nav derīgs un to atkārto, sākot ar motora iesildīšanas procedūru. Ja *PM* mērījuma veikšanā izmanto vairāku filtru metodi (vienu paraugu ņemšanas filtru katram darbības režīmam), testu turpina, stabilizējot motoru iepriekšējā režīmā motora temperatūras noteikšanai un sākot mērījuma veikšanu ar režīmu, kurā motors apstājās.

7.5.1.3 Motora darbība

Lietotājs var būt persona (t. i., manuāla darbība) vai regulators (t. i., automātiska darbība), kurš mehāniski vai elektroniski nosūta ievades signālu, kas pieprasa motora darbību. Ievade var būt ar akseleratora pedāli vai signālu, griezes momenta vadības sviru vai signālu, degvielas padeves sviru vai signālu, ātruma kontroles sviru vai signālu, vai regulatora iestatījumu vai signālu.

▼B

7.6. Motora kartēšana

Pirms sāk motora kartēšanu, motoru iesilda un, tuvojoties iesildīšanas beigām, vismaz 10 minūtes darbina ar maksimālo jaudu vai saskaņā ar ražotāja ieteikumu un pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai stabilizētu motora dzesētāja un smēreļļas temperatūru. Kad motors ir stabilizēts, veic tā kartēšanu.

Ja ražotājs plāno izmantot elektroniskā vadības bloka raidīto griezes momenta signālu motoriem, kam ir šāds aprīkojums, ekspluatācijas pārraudzības testu laikā saskaņā ar Deleģēto regulu (ES) 2017/655 par ekspluatācijā esošu motoru pārraudzību, motora kartēšanas laikā papildus veic 3. papildinājumā noteikto pārbaudi.

Izņemot pastāvīga ātruma motorus, motora kartēšanu veic ar pilnīgi atvērtu degvielas padeves sviru vai regulatoru, izmantojot diskrētus apgriezienus augošā kārtībā. Minimālo un maksimālo kartēšanas ātrumu definē šādi:

minimālais kartēšanas ātrums = siltās brīvgaitas ātrums,

maksimālais kartēšanas ātrums = n_{hi} × 1,02 vai ātrums, pie kura maksimālais griezes moments nokrītas līdz nullei (izvēlas mazāko lielumu).

kur:

n_{hi} ir augsti apgriezieni, ►**M2** kā noteikts 1. panta 12. punktā ◄.

Ja lielākais apgriezienu skaits nav drošs vai reprezentatīvs (piemēram, neregulētam motoram), izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai veiktu kartēšanu līdz maksimālajam drošajam apgriezienu skaitam vai maksimālajam reprezentatīvajam apgriezienu skaitam.

7.6.1. Motora kartēšana mainīga apgriezienu skaita *NRSC*

Motora kartēšanas gadījumā mainīga apgriezienu skaita *NRSC* (tikai motoriem, kuriem nav jāveic *NRTC* vai *LSI-NRTC* cikls) izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai atlasītu pietiekamu skaitu vienmērīgi izvietotu iestatīšanas punktu. Katrā iestatīšanas punktā apgriezienus stabilizē un griezes momenta stabilizācijai atvēl vismaz 15 sekundes. Katrā iestatīšanas punktā reģistrē vidējos apgriezienus un griezes momentu. Vidējos apgriezienus un griezes momentu ir ieteicams aprēķināt, izmantojot pēdējās 4–6 sekundēs reģistrētos datus. Vajadzības gadījumā izmanto lineāro interpolāciju, lai noteiktu *NRSC* testa apgriezienus un griezes momentus. Ja motori ir vajadzīgi arī, lai veiktu *NRTC* vai *LSI-NRTC*, stacionāras fāzes testa apgriezienu un griezes momentu noteikšanai izmanto *NRTC* motora kartēšanas līkni.

Pēc ražotāja izvēles motora kartēšanu alternatīvi var veikt saskaņā ar 7.6.2. punktā noteikto procedūru.

▼B

7.6.2. Motora kartēšana *NRTC* un *LSI-NRTC*

Motora kartēšanu veic atbilstīgi turpmāk aprakstītajai procedūrai.

a) Motoru izlādē un darbina brīvgaitā:

i) attiecībā uz motoriem ar mazu apgriezienu regulatoru iestata minimālu lietotāja pieprasījumu, izmanto dinamometru vai citu slodzes elementu, lai motora galvenajā izejošajā vārpstā censtos panākt nulles griezes momentu, un ļauj motoram regulēt ātrumu; veic šās siltās brīvgaitas apgriezienu mērīšanu;

ii) motoriem bez mazu apgriezienu regulatora iestata dinamometru, lai uz motora galvenajā izejošajā vārpstā censtos panākt nulles griezes momentu, un iestata lietotāja pieprasījumu, lai regulētu apgriezienus attiecībā uz ražotāja noteikto motora mazāko apgriezienu skaitu ar minimālu slodzi (sauc arī par ražotāja noteiktajiem siltās brīvgaitas apgriezieniem);

iii) ražotāja noteikto brīvgaitas griezes momentu var izmantot arī motoriem ar mainīgu apgriezienu skaitu (ar vai bez mazu apgriezienu kontroliera), ja brīvgaitas griezes moments, kas nav vienāds ar nulli, ir reprezentatīvs attiecībā uz ekspluatāciju;

b) Iestata maksimālu lietotāja pieprasījumu un kontrolē motora apgriezienus, lai tie iekļautos diapazonā starp siltās brīvgaitas ātrumu un 95 % no siltās brīvgaitas ātruma. Motoriem ar standarta darbības cikliem, kuru zemākais apgriezienu skaits ir lielāks nekā siltās brīvgaitas apgriezieni, kartēšanu var sākt diapazonā starp zemākajiem atskaites apgriezieniem un 95 % no zemākajiem atsauces apgriezieniem.

c) Motora apgriezienu skaitu palielina par vidēji 8 ± 1 min-1/s vai motoru kartē, izmantojot pastāvīgu paātrinājumu, lai no minimālajiem kartēšanas apgriezieniem maksimālie kartēšanas apgriezieni tiktu sasniegti 4 līdz 6 minūtēs. Kartēšanas apgriezienu diapazonu sāk starp siltās brīvgaitas apgriezieniem un 95 % no siltās brīvgaitas apgriezieniem, un to beidz pie augstākiem apgriezieniem, pārsniedzot maksimālo jaudu, kas rada ne mazāk kā 70 % no maksimālās jaudas. Ja lielākais ātrums nav drošs vai reprezentatīvs (piem., neregulētam motoram), izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai kartētu līdz maksimālajam drošajam ātrumam vai maksimālajam reprezentatīvajam ātrumam. Motora apgriezienu skaitu un griezes momenta punktus reģistrē vismaz pie 1 Hz paraugu frekvences.

d) Ja ražotājs uzskata, ka iepriekš raksturotā kartēšanas metode nav droša vai raksturīga attiecībā uz visiem motoriem, var izmantot alternatīvu kartēšanas metodi. Alternatīvajai metodei jāatbilst norādīto kartēšanas procedūru mērķim, lai noteiktu maksimāli iespējamo griezes momentu atbilstīgi visiem motora apgriezieniem, ko sasniedz testa ciklos. Drošības un raksturīguma apsvērumu dēļ gan novirzes no šajā iedaļā minētajām kartēšanas

▼B

metodēm, gan pamatojumu to izmantošanai apstiprina apstiprinātāja iestāde. Tomēr nekādā gadījumā griezes momenta līkni nevar veikt, ja motora apgriezienu skaits samazinās regulētiem motoriem vai turbokompresoriem.

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

i) kopš pēdējās kartēšanas pagājis nesamērīgi garš laikposms, kā noteikts pamatotā inženiertehniskajā atzinumā; vai

ii) motoram veiktas fiziskas izmaiņas vai tas atkārtoti kalibrēts un tādēļ, iespējams, ir mainījusies tā veiktspēja; vai

iii) atmosfēras spiediens pie motora gaisa ieplūdes atveres neietilpst ± 5 kPa robežās no vērtības, kas tika reģistrēta iepriekšējās motora kartes sagatavošanas laikā.

7.6.3. Motora kartēšana pastāvīgu apgriezienu *NRSC*

Motoru var darbināt ar pastāvīgā ātruma regulatoru vai arī pastāvīgā ātruma regulatoru var simulēt, regulējot motora apgriezienus ar lietotāja pieprasījuma regulēšanas sistēmu. Pēc vajadzības izmanto izohrono vai apgriezienu krituma kontroliera darbību.

7.6.3.1. Nominālās jaudas pārbaude motoriem, kas jātestē D2 vai E2 ciklā

Jāveic turpmāk uzskaitītās pārbaudes.

a) Ja apgriezienus kontrolē regulators vai simulēts regulators, izmantojot lietotāja pieprasījumu, motoru ar nominālajiem apgriezieniem un nominālo jaudu darbina tik ilgi, cik vajadzīgs, lai panāktu stabilu darbību.

b) Griezes momentu palielina līdz motors vairs nespēj uzturēt regulētos apgriezienus. Šajā punktā reģistrē jaudu. Pirms šīs pārbaudes veikšanas ražotājam un tehniskajam dienestam, kas veic pārbaudi, ir jāvienojas par metodi, kura droši nosaka, kad ir sasniegts šis punkts atkarībā no regulatora parametriem. ►**M2** Reģistrētā jauda nedrīkst pārsniegt Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 27. punktā noteikto nominālo jaudu par vairāk nekā 12,5 %. Ja šo vērtību pārsniedz, ražotājam ir jāpārskata deklarētā nominālā jauda. ◄

Ja konkrētais testētais motors nespēj veikt šo pārbaudi, jo pastāv motora vai dinamometra bojājuma risks, ražotājam ir apstiprinātājai iestādei jāiesniedz pamatoti pierādījumi, ka maksimālā jauda nepārsniedz nominālo jaudu par vairāk nekā 12,5 %.

▼B

7.6.3.2. Kartēšanas procedūra pastāvīgu apgriezienu *NRSC*

a) Ja apgriezienus kontrolē regulators vai simulēts regulators, izmantojot lietotāja pieprasījumu, motoru ar regulētiem apgriezieniem (ar lielu apgriezienu skaitu, nevis mazu apgriezienu skaitu) bez slodzes darbina vismaz 15 sekundes, izņemot gadījumu, ja konkrētais motors nespēj izpildīt šo uzdevumu.

b) Izmanto dinamometru, lai ar pastāvīgu paātrinājumu palielinātu griezes momentu. Kartēšanu veic tā, lai no regulētiem apgriezieniem bez slodzes griezes moments, kas atbilst D2 vai E2 ciklā testējamu motoru nominālajai jaudai, vai maksimālais griezes moments citu pastāvīgu apgriezienu testa ciklu gadījumā tiktu sasniegts ne mazāk kā divās minūtēs. Motora kartēšanas laikā faktiskos apgriezienus un griezes momentu reģistrē ar vismaz 1 Hz.

c) Pastāvīgu apgriezienu motora gadījumā ar regulatoru, kam var atiestatīt alternatīvos apgriezienos, motoru testē ar katriem piemērojamiem pastāvīgajiem apgriezieniem.

Lai piemērotu citas metodes maksimālā griezes momenta un jaudas reģistrēšanai pie noteiktā(-ajiem) darba ātruma(-iem), attiecībā uz pastāvīga ātruma motoriem izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, vienojoties ar apstiprinātāju iestādi.

Tādu motoru gadījumā, ko testē citos ciklos, nevis D2 vai E2 ciklā, ja attiecībā uz maksimālo griezes momentu ir pieejamas gan izmērītās, gan norādītās vērtības, izmērītās vērtības vietā var izmantot norādīto vērtību, ja tā ir 95 % un 100 % robežās no izmērītās vērtības.

7.7. Testa cikla ģenerēšana

7.7.1. *NRSC* ģenerēšana

Šo punktu izmanto, lai ģenerētu motora apgriezienus un slodzes, pie kādām motoru darbina stacionārās fāzes testā ar diskrētā režīma *NRSC* vai *RMC*.

7.7.1.1. *NRSC* testa apgriezienu ģenerēšana motoriem, ko testē gan ar *NRSC*, gan vai nu ar *NRTC*, vai *LSI-NRTC*.

Motoriem, ko testē ar vai nu *NRTC*, vai *LSI-NRTC* papildus *NRSC*, izmanto 5.2.5.1. punktā noteikto *MTS* kā 100 % apgriezienus gan pārejas, gan stacionāras fāzes testiem.

MTS ir jāizmanto nominālo apgriezienu vietā, nosakot starpapgriezienu skaitu saskaņā ar 5.2.5.4. punktu.

Brīvgaitas apgriezieni ir jānosaka saskaņā ar 5.2.5.5. punktu.

7.7.1.2. *NRSC* testa apgriezienu ģenerēšana motoriem, ko testē tikai ar *NRSC*

Motoriem, ko netestē pārejas fāzes (*NRTC* vai *LSI-NRTC*) testa ciklā, kā 100 % apgriezieni ir jāizmanto 5.2.5.3. punktā noteiktie nominālie apgriezieni.

▼B

Nominālie apgriezieni ir jāizmanto, lai saskaņā ar 5.2.5.4. punktu noteiktu starpapgriezienu skaitu. Ja *NRSC* paredz papildu apgriezienu skaitus kā procentuālās vērtības, tie ir jāaprēķina kā nominālo apgriezienu procentuālās vērtības.

Brīvgaitas apgriezieni ir jānosaka saskaņā ar 5.2.5.5. punktu.

Saņemot tehniskā dienesta apstiprinājumu, testa apgriezienu ģenerēšanai šajā punktā nominālo apgriezienu vietā var izmantot *MTS*.

7.7.1.3. *NRSC* slodzes ģenerēšana katram režīmam

Izvēlētā testa cikla katra testa režīma procentuālo slodzi iegūst no atbilstīgās *NRSC* tabulas XVII pielikuma 1. vai 2. papildinājumā. Atkarībā no testa cikla procentālā slodze šajās tabulās ir izteikta vai nu kā jauda, vai griezes moments saskaņā ar 5.2.6. punktu un katras tabulas zemsvītras piezīmēs.

100 % vērtība pie konkrētiem testa apgriezieniem ir izmērītā vai norādītā vērtība, kas paņemta no kartēšanas līknes, kura ģenerēta saskaņā ar attiecīgi 7.6.1., 7.6.2. vai 7.6.3. punktu, un kas izteikta kā jauda (kW).

Motora iestatījumu katram testa režīmam aprēķina, izmantojot vienādojumu (6-14):

$$S = \left((P_{\max} + P_{AUX}) \cdot \frac{L}{100} \right) - P_{AUX} \qquad (6\text{-}14)$$

kur:

S ir dinamometra iestatījums (kW);

P_{max} ir maksimālā novērotā vai norādītā jauda pie testa apgriezieniem (ražotāja noteiktajos) testa apstākļos (kW);

P_{AUX} norādītā kopējā jauda, kuru patērējušas papildiekārtas, kā noteikts 6.-8. vienādojumā (sk. 6.3.5. punktu), pie noteiktajiem testa apgriezieniem (kW);

L ir griezes momenta %.

Siltā režīma minimālo griezes momentu, kas tiek uzrādīts ekspluatācijas gaitā, var norādīt un izmantot jebkuram slodzes punktam, jo pretējā gadījumā, samazinoties šai vērtības, motors var nedarboties normāli, piemēram, tāpēc, ka tas būs savienots ar autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, kas nedarbojas zemāk par noteikto minimālo griezes momentu.

E2 un D2 cikla gadījumā ražotājs norāda nominālo jaudu, ko, ģenerējot testa ciklu, izmanto kā 100 % jaudu.

▼B

7.7.2. *NRTC* un *LSI-NRTC* apgriezienu un slodzes ģenerēšana katram testa punktam (denormalizēšana)

Šo punktu izmanto, lai ģenerētu attiecīgos motora apgriezienus un slodzes, pie kurām motoru darbina *NRTC* vai *LSI-NRTC* testu laikā. XVII pielikuma 3. papildinājumā ir definēti piemērojamie testa cikli normalizētā formātā. Normalizētu testa ciklu veido apgriezienu un griezes momenta % secīgi vērtību pāri.

Apgriezienu un griezes momenta normalizētas vērtības pārveido, izmantojot šādas metodes:

a) normalizētus apgriezienus saskaņā ar 7.7.2.2. punktu pārveido secīgos standarta apgriezienos n_{ref};

b) normalizēto griezes momentu izsaka kā kartētā griezes momenta procentus no līknes, kas ģenerēta saskaņā ar 7.6.2. punktu, pie atbilstīgajiem standarta apgriezieniem; šīs normalizētās vērtības saskaņā ar 7.7.2.3. punktu pārveido secīgos griezes momentos T_{ref};

c) standarta apgriezienu un standarta griezes momenta vērtības, kas ir izteiktas saskanīgās vienībās, reizina, lai aprēķinātu standarta jaudas vērtības.

7.7.2.1. Rezervēts

7.7.2.2. Motora apgriezienu denormalizēšana

Motora apgriezienus denormalizē, izmantojot vienādojumu (6-15):

$$n_{ref} = \frac{\%speed \times (MTS - n_{idle})}{100} + n_{idle} \quad (6\text{-}15)$$

kur:

n_{ref} ir standarta apgriezieni,

MTS ir maksimālie testa apgriezieni,

n_{idle} ir brīvgaitas apgriezieni,

%speed ir *NRTC* vai *LSI-NRTC* normalizētu apgriezienu vērtība, kas iegūta no XVII pielikuma 3. papildinājuma.

7.7.2.3. Motora griezes momenta denormalizēšana

Griezes momenta vērtības motora dinamometra grafikā XVII pielikuma 3. papildinājumā normalizē līdz maksimālajam griezes momentam ar konkrēto apgriezienu skaitu. Standartciklā griezes momenta vērtības denormalizē, izmantojot kartēšanas līkni, ko nosaka atbilstīgi 7.6.2. punktam, izmantojot vienādojumu (6-16):

$$T_{ref} = \frac{\%torque \cdot max.torque}{100} \quad (6\text{-}16)$$

ar attiecīgo standartātrumu, kā noteikts 7.7.2.2. punktā.

kur:

T_{ref} standarta griezes moments attiecīgajiem standarta apgriezieniem;

▼M2

max.torque ir maksimālais griezes moments attiecīgajiem testa apgriezieniem, kas iegūts no motora kartēšanas, kura veikta saskaņā ar 7.6.2. punktu, un ko vajadzības gadījumā koriģē saskaņā ar 7.7.2.3. punkta b) apakšpunktu;

▼B

%torque ir *NRTC* vai *LSI-NRTC* normalizēta griezes momenta vērtība, kas iegūta no XVII pielikuma 3. papildinājuma.

(a) Norādītais minimālais griezes moments

Var deklarēt motora minimālo griezes momentu, kas ir reprezentatīvs attiecībā uz ekspluatāciju. Piemēram, ja motors parasti ir savienots ar autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, kas nedarbojas pie griezes momenta, kas ir zemāks par konkrētu mazāko vērtību, šo griezes momentu var norādīt un izmantot jebkuram slodzes punktam, kurš pretējā gadījumā būtu zemāks par šo vērtību.

(b) Motora griezes momenta korekcija saistībā ar papildiekārtām, kas uzstādītas emisiju testa vajadzībām

Ja saskaņā ar 2. papildinājumu uzstāda papildiekārtas, nedrīkst koriģēt maksimālo griezes momentu attiecīgajiem testa apgriezieniem, kas iegūts no motora kartēšanas, kura veikta saskaņā ar 7.6.2. punktu.

Ja saskaņā ar 6.3.2. vai 6.3.3. punktu netiek uzstādītas papildiekārtas, kuras būtu bijis jāuzstāda testa vajadzībām, vai ja tiek uzstādītas papildiekārtas, kas testa vajadzībām bija jāņem, T_{max} vērtībai veic korkciju, izmantojot vienādojumu (6-17).

$$T_{max} = T_{map} - T_{AUX} \quad (6\text{-}17)$$

ar:

$$T_{AUX} = T_r - T_f \quad (6\text{-}18)$$

kur:

T_{map} ir nekoriģēts maksimālais griezes moments attiecīgajiem testa apgriezieniem, kas iegūts no motora kartēšanas, kura veikta saskaņā ar 7.6.2. punktu;

T_f ir griezes moments, kas vajadzīgs, lai darbinātu papildiekārtas, kas netika uzstādītas, lai gan bija vajadzīgas testēšanas nolūkā;

T_r ir griezes moments, kas vajadzīgs, lai darbinātu papildiekārtas, kas tika uzstādītas, lai gan bija jānoņem testēšanas nolūkā.

7.7.2.4. Denormalizēšanas procedūras piemērs

Piemēram, denormalizē šādus testa punktus:

% speed = 43 %

% torque = 82 %

Pieņemot šādas vērtības:

MTS = 2 200 min^{-1}

▼B

n_{idle} = 600 min^{-1}

rezultāts ir šāds:

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

Maksimālo griezes momentu, kas ir 700 nm, novēro no kartēšanas līknes ar apgriezienu skaitu 1 288 min^{-1}.

$$T_{ref} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

7.8. Īpaša testa cikla izpildes procedūra

7.8.1. Diskrēta režīma *NRSC* emisiju testa secība

7.8.1.1. Motora iesildīšana stacionārās fāzes diskrētajam režīmam *NRSC*

Saskaņā ar 7.3.1. punktu veic pirmstesta procedūru, ietverot arī analizatora kalibrēšanu. Motoru iesilda, izmantojot 7.3.1.1.3. punktā norādīto iepriekšējas sagatavošanas secību. Tūlīt pēc šīs motora darbības apstākļu sagatavošanas sākas testa cikla mērījumu veikšana.

7.8.1.2. Diskrēta režīma *NRSC* veikšana

a) Testu veic augošā režīma numuru secībā, kā noteikts attiecībā uz testa ciklu (sk. XVII pielikuma 1. papildinājumu).

▼M2

b) Katra režīma ilgums ir vismaz 10 minūtes. Katrā režīmā motoru stabilizē vismaz 5 minūtes. Gāzveida emisiju un, ja nepieciešams, *PN* paraugus ņem 1–3 minūtes katra režīma beigās, un *PM* paraugus ņem saskaņā ar c) apakšpunktā noteikto.

Neatkarīgi no iepriekšējās daļas, kad tiek testēti dzirksteļaizdedzes motori, izmantojot G1, G2 vai G3 ciklus, vai veikti mērījumi saskaņā ar šīs regulas V pielikumu, katra režīma ilgums ir vismaz 3 minūtes. Šādā gadījumā gāzveida emisiju un, ja nepieciešams, *PN* paraugus katrā režīmā ņem vismaz 2 minūtes, un *PM* emisiju paraugus ņem saskaņā ar c) apakšpunktā noteikto. Režīma ilgumu un parauga ņemšanas laiku var pagarināt, lai uzlabotu precizitāti.

Režīma ilgumu reģistrē un norāda ziņojumā.

▼B

c) ►M2 Attiecībā uz *PM* emisijām *PM* paraugus var ņemt, izmantojot vai nu viena filtra metodi, vai vairāku filtru metodi. Tā kā metožu rezultāti var nedaudz atšķirties, izmantoto metodi uzrāda kopā ar rezultātiem. ◄

Attiecībā uz viena filtra metodi, ņemot paraugu, ņem vērā testa cikla procedūrā noteiktos modālos svēruma koeficientus un faktisko izplūdes gāzu plūsmu, attiecīgi pieskaņojot parauga plūsmas ātrumu un/vai parauga ņemšanas laiku. *PM* paraugu ņemšanas faktiskajam svēruma koeficientam ir jāietilpst ± 0,005 robežās no konkrētā režīma svēruma koeficienta.

Parauga ņemšanu katrā režīmā izdara iespējami vēlu. Attiecībā uz viena filtra metodi *PM* paraugu ņemšanu ±5 s robežās pabeidz vienlaikus ar gāzveida emisiju mērījumu. Parauga ņemšanu katrā

▼B

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

d) Motora apgriezienus un slodzi, ieplūdes gaisa temperatūru, degvielas plūsmu un – attiecīgā gadījumā – gaisa vai izplūdes gāzu plūsmu attiecībā uz katru režīmu mēra tajā pašā laika intervālā, ko izmanto gāzveida koncentrāciju mērījumu veikšanai.

Pieraksta visus papildu datus, kas ir vajadzīgi aprēķina veikšanai.

e) Ja motors noslāpst vai parauga ņemšana tiek pārtraukta jebkurā brīdī pēc emisiju paraugu ņemšanas sākuma diskrētajam režīmam *NRSC* vai, izmantojot viena filtra metodi, testa rezultātu anulē un testu atkārto, sākot ar motora iesildīšanas procedūru. Ja *PM* mērījuma veikšanā izmanto vairāku filtru metodi (vienu paraugu ņemšanas filtru katram darbības režīmam), testu turpina, stabilizējot motoru iepriekšējā režīmā motora temperatūras noteikšanai un sākot mērījuma veikšanu ar režīmu, kurā motors apstājās;

f) Veic pēctesta procedūras saskaņā ar 7.3.2. punktu.

7.8.1.3. Apstiprināšanas kritēriji

Katrā attiecīgā stacionāras fāzes testa cikla režīma laikā pēc sākotnējā pārejas posma izmērītais apgriezienu skaits neatšķiras no apgriezienu skaita atskaites lieluma vairāk nekā par ±1 % no nominālā apgriezienu skaita vai ± 3 min^{-1}, izvēlas lielāko no abiem, izņemot bezslodzes režīmu, kuram ievēro ražotāja noteiktās pielaides. Izmērītais griezes moments neatšķiras no standarta griezes momenta vairāk kā par ± 2 % no maksimālā griezes momenta pie testa apgriezienu skaita.

7.8.2. *RMC* emisiju testa secība

7.8.2.1. Motora iesildīšana

Saskaņā ar 7.3.1. punktu veic pirmstesta procedūru, ietverot arī analizatora kalibrēšanu. Motoru iesilda, izmantojot 7.3.1.1.4. punktā norādīto iepriekšējas sagatavošanas secību. Tūlīt pēc šīs motora sagatavošanas procedūras, ja motora apgriezienu skaits un griezes moments jau nav iestatīti testa pirmajam režīmam, tos maina lineārā pakāpē 20 ± 1 s uz pirmo testa režīmu. Pēc pakāpes beigām 5 līdz 10 sekundēs sākas testa cikla mērīšana.

7.8.2.2. *RMC* veikšana

Testu veic režīma numuru secībā, kā noteikts attiecībā uz testa ciklu (sk. XVII pielikuma 2. papildinājumu). Ja noteiktajam *NRSC* nav pieejams *RMC*, ievēro 7.8.1. punktā noteikto diskrēta režīma *NRSC* procedūru.

▼B

Motors katrā režīmā darbojas norādīto laiku. Pāreju no viena režīma nākamajā veic lineāri 20 s ± 1 s atbilstīgi 7.8.2.4. punktā paredzētajām pielaidēm.

Attiecībā uz *RMC* standarta apgriezienus un griezes momentu ģenerē pie minimālās 1 Hz frekvences, un šo punktu secību izmanto cikla veikšanā. Īstenojot pāreju starp režīmiem, denormalizētos standarta apgriezienus un griezes momentus lineāri sakārto starp režīmiem, lai ģenerētu atskaites punktus. Normalizētu standarta griezes momenta vērtību lineāru sakārtošanu starp režīmiem un to denormalizēšanu neveic. Ja apgriezienu un griezes momenta pakāpes šķērso motora griezes momenta līkni, to turpina, lai regulētu standarta griezes momentus, un lietotājam atļauj pieprasīt maksimālā līmeņa sasniegšanu.

Visa *RMC* laikā (katra režīma laikā un arī pakāpēs starp režīmiem) mēra katra gāzveida piesārņotāja koncentrāciju un, ja ir piemērojama robežvērtība, ņem *PM* un *PN* paraugus. Var veikt neapstrādātu vai atšķaidītu gāzveida piesārņotāju mērījumus un tos pastāvīgi reģistrēt. Ja izmanto atšķaidītus gāzveida piesārņotājus, to paraugus var ņemt arī paraugu ņemšanas maisā. Cietdaļiņu paraugu atšķaida ar kondicionētu un tīru āra gaisu. Visā testa procedūras laikā ņem vienu paraugu un *PM* gadījumā savāc vienā *PM* paraugu ņemšanas filtrā.

Lai aprēķinātu īpatnējās emisijas, aprēķina faktisko cikla darbu, integrējot faktisko motora jaudu cikla laikā.

7.8.2.3. Emisiju testa secība

a) *RMC* izpildi, izplūdes gāzu paraugu ņemšanu, datu reģistrēšanu un izmērīto vērtību integrēšanu sāk vienlaikus.

b) Apgriezienu skaitu un griezes momentu kontrolē testa cikla pirmajā režīmā.

c) Ja motors noslāpst *RMC* izpildes laikā, testu anulē. Motoru atkal iepriekš sagatavo un testu atkārto.

d) *RMC* beigās turpina paraugu ņemšanu, izņemot *PM* paraugu ņemšanu, darbinot visas sistēmas, lai nodrošinātu sistēmas reakcijas laika beigšanos. Kad šis laiks ir beidzies, aptur visu paraugu ņemšanu un reģistrēšanu, tostarp fona paraugu reģistrēšanu. Visbeidzot aptur visas integrēšanas iekārtas un reģistrētajos datos norāda testa cikla beigas.

e) Veic pēctesta procedūras saskaņā ar 7.3.2. punktu.

7.8.2.4. Apstiprināšanas kritēriji

RMC testus apstiprina, izmantojot regresijas analīzi, kā aprakstīts 7.8.3.3. un 7.8.3.5. punktā. Atļautās *RMC* pielaides ir sniegtas tupmāk redzamajā 6.1. tabulā. Jāņem vērā, kā *RMC* pielaides atšķiras no 6.2. tabulā norādītajām *NRTC* pielaidēm. ►**M2** Testējot motorus, kuru standartjauda ir lielāka par 560 kW, var izmantot 6.2. tabulas regresijas taisnes pielaides un 6.3. tabulas punktu dzēšanu. ◄

▼B

6.1. tabula

***RMC* regresijas taisnes pielaides**

	Apgriezieni	Griezes moments	Jauda
y pret x aplēses standartkļūda (SEE)	maks. 1 % no nominālā apgriezienu skaita	maks. 2 % no motora maks. griezes momenta	maks. 2 % no motora maks. jaudas
Regresijas taisnes slīpums, a_1	no 0,99 līdz 1,01	0,98 – 1,02	0,98 – 1,02
Noteikšanas koeficients, r^2	vismaz 0,990	vismaz 0 950	vismaz 0 950
y krustošanās ar regresijas taisni, a_0	± 1 % no nominālā apgriezienu skaita	± 20 nm vai ± 2 % no maksimālā griezes momenta, izvēlas lielāko vērtību	± 4 kW vai ± 2 % no maksimālās jaudas, izvēlas lielāko vērtību

Ja *RMC* testu neveic īslaicīgā testa gultnē, kurā nav pieejamas apgriezienu skaita un griezes momenta vērtības ar sekundes precizitāti, izmanto turpmāk izklāstītos apstiprināšanas kritērijus.

Noteikumu 7.8.1.3. punktā ir paredzētas apgriezienu skaita un griezes momenta pielaides attiecībā uz katru režīmu. Attiecībā uz 20 s lineārā apgriezienu skaita un lineārā griezes momenta pārejām no *RMC* stacionāras fāzes testa režīmiem (7.4.1.2. punkts) pakāpei piemēro turpmāk norādītās apgriezienu skaita un slodzes pielaides,

a) saglabā lineāru apgriezienu skaitu ± 2 % robežās no nominālā apgriezienu skaita;

b) saglabā lineāru griezes momentu ± 5 % robežās no maksimālā griezes momenta pie nominālā apgriezienu skaita.

7.8.3. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli

Lai īstenotu *NRTC* un *LSI-NRTC*, secīgi izpilda standarta apgriezienu skaita un griezes momentu komandas. Nosaka apgriezienu skaita un griezes momenta komandas pie vismaz 5 Hz frekvences. Tā kā testa standartcikls ir paredzēts pie 1 Hz, pa vidu esošās griezes momenta un apgriezienu skaita komandas lineāri interpolē no griezes momenta standartvērtībām, kas ir radītas no cikla ģenerēšanas.

Nelielas denormalizētu apgriezienu vērtības līdzās siltās brīvgaitas ātrumam var izraisīt situāciju, kad mazu apgriezienu brīvgaitas kontrolieri aktivizē standarta griezes momentu un motora griezes moments pārsniedz standarta griezes momentu, lai gan lietotāja pieprasījums ir minimālā līmenī. Šādos gadījumos ir ieteicams kontrolēt dinamometru, lai tā prioritāte būtu ievērot standarta griezes momentu, nevis standarta apgriezienu skaitu, ļaujot motoram regulēt ātrumu.

Aukstās palaides apstākļos motoriem var izmantot pastiprinātas brīvgaitas ierīci, lai ātri iesildītu motoru un izplūdes pēcapstrādes ierīces. Šajos apstākļos ļoti zemi normalizētie apgriezieni ģenerēs standarta apgriezienus, kas ir mazāki par šiem lielākajiem nostiprinātās brīvgaitas apgriezieniem. Šajā gadījumā ir ieteicams kontrolēt dinamometru, lai tā prioritāte būtu ievērot standarta griezes momentu, ļaujot motoram regulēt ātrumu, kad lietotāja pieprasījums ir minimālā līmenī.

▼B

Emisiju testa laikā standarta apgriezienus un griezes momentus, kā arī atgriezeniskos apgriezienus un griezes momentus reģistrē ar minimālo frekvenci 1 Hz, bet, vēlams, ar 5 Hz vai pat 10 Hz. Pieraksta lielāka frekvence ir svarīga, jo tā palīdz pēc iespējas samazināt laika novirzes efektu starp standarta apgriezienu un izmērītajām atgriezenisko apgriezienu vērtībām, kā arī griezes momenta vērtībām.

Standarta un atgriezeniskos apgriezienus un griezes momentus var reģistrēt pie zemākām frekvencēm (pat pie tik zemas frekvences kā 1 Hz), ja reģistrē vidējās vērtības laika intervālā starp reģistrētajām vērtībām. Vidējās vērtības aprēķina, pamatojoties uz atgriezeniskajām vērtībām, kuras ir atjaunināts pie vismaz 5 Hz frekvences. Šīs reģistrētās vērtības izmanto cikla apstiprināšanas statistikas un kopējā darba aprēķināšanai.

7.8.3.1. *NRTC* testa veikšana

Saskaņā ar 7.3.1. punktu veic pirmstesta procedūras, ietverot iepriekšēju sagatavošanu, dzesēšanu un analizatora kalibrēšanu.

Testēšanu sāk saskaņā ar turpmāk aprakstīto.

Testa secību sāk īstenot tūlīt pēc tam, kad aukstās palaides *NRTC* gadījumā tiek iedarbināts motors, kas atdzesēts saskaņā ar 7.3.1.2. punktu, vai karstās palaides *NRTC* gadījumā motors tiek iedarbināts pēc karstās impregnēšanas. Ievēro 7.4.2.1. punktā norādīto secību.

Datu reģistrēšanu, izplūdes gāzu paraugu ņemšanu un izmērīto vērtību integrēšanu sāk vienlaikus ar motora iedarbināšanu. Testa ciklu sāk brīdī, kad iedarbina motoru, un to veic atbilstīgi grafikam XVII pielikuma 3. papildinājumā.

Cikla beigās turpina paraugu ņemšanu, darbinot visas sistēmas, lai nodrošinātu sistēmas reakcijas laika beigšanos. Kad šis laiks ir beidzies, aptur visu paraugu ņemšanu un reģistrēšanu, tostarp fona paraugu reģistrēšanu. Visbeidzot aptur visas integrēšanas iekārtas un reģistrētajos datos norāda testa cikla beigas.

Veic pēctesta procedūras saskaņā ar 7.3.2. punktu.

7.8.3.2. *LSI-NRTC* testa veikšana

Saskaņā ar 7.3.1. punktu veic pirmstesta procedūras, ietverot iepriekšēju sagatavošanu un analizatora kalibrēšanu.

Testēšanu sāk saskaņā ar turpmāk aprakstīto.

Testu sāk saskaņā ar 7.4.2.2. punktā noteikto secību.

Datu reģistrēšanu, izplūdes gāzu paraugu ņemšanu un izmērīto vērtību integrēšanu sāk vienlaikus ar *LSI-NRTC* sākšanu pēc 30 sekunžu brīvgaitas perioda, kā noteikts 7.4.2.2. punkta b) apakšpunktā. Testa ciklu veic atbilstīgi grafikam XVII pielikuma 3. papildinājumā.

Cikla beigās turpina paraugu ņemšanu, darbinot visas sistēmas, lai nodrošinātu sistēmas reakcijas laika beigšanos. Kad šis laiks ir beidzies, aptur visu paraugu ņemšanu un reģistrēšanu, tostarp fona paraugu reģistrēšanu. Visbeidzot aptur visas integrēšanas iekārtas un reģistrētajos datos norāda testa cikla beigas.

▼B

Veic pēctesta procedūras saskaņā ar 7.3.2. punktu.

7.8.3.3. Cikla validācijas kritērijs pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikliem

Lai pārbaudītu testa derīgumu, šajā punktā noteiktos cikla apstiprināšanas kritērijus piemēro apgriezienu, griezes momenta, jaudas un vispārējā darba standartvērtībām un atgriezeniskajām vērtībām.

7.8.3.4. Cikla darba aprēķins

Pirms aprēķina cikla darbu, izlaiž ikvienu apgriezienu un griezes momenta vērtību, kas reģistrēta motora iedarbināšanas laikā. Punktus ar negatīvām griezes momenta vērtībām jāņem vērā kā nulles darbu. Faktisko cikla darbu W_{act} (kWh) aprēķina, pamatojoties uz motora atgriezenisko apgriezienu skaitu un griezes momenta vērtībām. Standarta cikla darbu W_{ref} (kWh) aprēķina, pamatojoties uz motora standarta apgriezienu un griezes momenta vērtībām. Faktisko cikla darbu W_{act} izmanto salīdzināšanai ar standarta cikla darbu W_{ref} un īpatnējās emisijas aprēķināšanai (sk. 7.2. punktu).

W_{act} jābūt no 85 % līdz 105 % no W_{ref}.

7.8.3.5. Validācijas statistika (sk. VII pielikuma 2. papildinājumu)

Attiecībā uz apgriezieniem, griezes momentu un jaudu aprēķina lineāro regresiju starp standartvērtībām un atgriezeniskajām vērtībām.

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

Izmanto mazāko kvadrātu metodi ar vispiemērotāko vienādojumu veidā, kas izteikts vienādojumā (6-19):

$$y = a_1 x + a_0 \quad (6\text{-}19)$$

kur:

y ir apgriezienu skaita (min^{-1}), griezes momenta (Nm) vai jaudas (kW) atgriezeniskā vērtība;

a_1 ir regresijas taisnes slīpums;

x ir apgriezienu skaita (min^{-1}), griezes momenta (Nm) vai jaudas (kW) standartvērtība;

a_0 Ir y krustošanās ar regresijas taisni.

y pret x aplēses standartkļūdu (*SEE*) un noteikšanas koeficientu (r) aprēķina katrai regresijas taisnei saskaņā ar VII pielikuma 3. papildinājumu.

Šo analīzi ieteicams izdarīt ar 1 Hz frekvenci. Lai testu uzskatītu par derīgu, tam jāatbilst kritērijiem, kas iekļauti 6.2. tabulā.

6.2. tabula

Regresijas taisnes pielaides

	Apgriezieni	Griezes moments	Jauda
y pret x aplēses standartkļūda (*SEE*)	≤ 5,0 % no maksimālajiem testa apgriezieniem	≤ 10,0 % no maksimālā kartētā griezes momenta	≤ 10,0 % no maksimālās kartētās jaudas

▼B

	Apgriezieni	Griezes moments	Jauda
Regresijas taisnes slīpums, a_1	no 0,95 līdz 1,03	0,83 – 1,03	0,89 – 1,03
Noteikšanas koeficients, r^2	vismaz 0,970	vismaz 0,850	vismaz 0,910
y krustošanās ar regresijas taisni, a_0	≤ 10 % no brīvgaitas	± 20 nm vai ± 2 % no maksimālā griezes momenta, izvēlas lielāko vērtību	± 4 kW vai ± 2 % no maksimālās jaudas, izvēlas lielāko vērtību

Tikai regresijas nolūkā ir atļauts dzēst punktus, ja tā norādīts 6.3. tabulā, pirms veic regresijas aprēķinu. Tomēr šos punktus nedrīkst dzēst cikla darba un emisiju aprēķinam. Brīvgaitas punktu definē kā punktu ar normalizētu griezes momenta standartlielumu, kas ir 0 %, un normalizētu apgriezienu skaita standartlielumu, kas ir 0 %. Punktu dzēšanu var piemērot visam ciklam vai jebkurai tā daļai. Ir jānorāda punkti, kuriem piemēro punktu dzēšanu.

▼M2

6.3. tabula

Punkti, kurus drīkst dzēst no regresijas analīzes

Notikums	Apstākļi (n = motora apgriezieni, T = griezes moments)	Punkti, kurus drīkst dzēst
Minimāls lietotāja pieprasījums (brīvgaitas punkts)	$n_{ref} = n_{idle}$ un $T_{ref} = 0$ % un $T_{act} > (T_{ref} - 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$ un $T_{act} < (T_{ref} + 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	apgriezieni un jauda
Minimāls lietotāja pieprasījums	$n_{act} \leq 1{,}02\ n_{ref}$ un $T_{act} > T_{ref}$ vai $n_{act} > n_{ref}$ un $T_{act} \leq T_{ref}$ vai $n_{act} > 1{,}02\ n_{ref}$ un $T_{ref} < T_{act} \leq (T_{ref} + 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	jauda un griezes moments vai apgriezieni
Maksimāls lietotāja pieprasījums	$n_{act} < n_{ref}$ un $T_{act} \geq T_{ref}$ vai $n_{act} \geq 0{,}98\ n_{ref}$ un $T_{act} < T_{ref}$ vai $n_{act} < 0{,}98\ n_{ref}$ un $T_{ref} > T_{act} \geq (T_{ref} - 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	jauda un griezes moments vai apgriezieni

kur:

n_{ref}	ir standarta apgriezieni (sk. 7.7.2. iedaļu),
n_{idle}	ir brīvgaitas apgriezienu skaits,
n_{act}	ir faktiskais (izmērītais) apgriezienu skaits,
T_{ref}	ir griezes momenta standartlielums (sk. 7.7.2. iedaļu),
T_{act}	ir faktiskais (izmērītais) griezes moments,
$T_{maxmappedtorque}$	ir augstākā griezes momenta vērtība uz pilnas slodzes griezes momenta līknes, kas kartēta saskaņā ar 7.6. iedaļu.

▼B

8. Mērīšanas procedūras

8.1. Kalibrēšana un veiktspējas pārbaudes

8.1.1. Ievads

Šajā punktā ir aprakstītas veicamās mērīšanas sistēmu kalibrēšanas un pārbaudes. Specifikācijas, kas piemērojamas atsevišķiem instrumentiem, skatīt 9.4. punktā.

Kalibrēšanas un pārbaudes parasti veic visā mērīšanas ķēdē.

Ja attiecībā uz kādu mērīšanas sistēmas daļu kalibrēšana vai pārbaude nav noteikta, šīs sistēmas daļas kalibrēšanas un tās veiktspējas pārbaudes biežums ir saskaņā ar mērīšanas sistēmas ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

Lai nodrošinātu atbilstību kalibrēšanām un pārbaudēm noteiktajām pielaidēm, izmanto starptautiski atzītus standartus.

8.1.2. Kalibrēšanu un pārbaužu kopsavilkums

Šā punkta 6.4. tabulā ir apkopotas 8. iedaļā aprakstītās kalibrēšanas un pārbaudes, kā arī norādīts, kad tās ir veicamas.

6.4. tabula

Kalibrēšanu un pārbaužu kopsavilkums

Kalibrēšanas vai pārbaudes veids	Minimālais biežums [a]
8.1.3.: precizitāte, atkārtojamība un troksnis	Precizitāte: nav obligāti, bet ieteicami, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Atkārtojamība: nav obligāti, bet ieteicami, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Troksnis: nav obligāti, bet ieteicami, veicot sākotnējo uzstādīšanu.
8.1.4.: linearitātes pārbaude	Apgriezieni: Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Griezes moments: Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Ieplūdes gaisa, atšķaidīšanas gaisa un atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas un paraugu partiju plūsmas ātrums: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes, ja vien plūsma nav pārbaudīta, veicot propāna pārbaudi vai ar oglekļa un skābekļa bilances metodi. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsma: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 185 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes, ja vien plūsma nav pārbaudīta, veicot propāna pārbaudi vai ar oglekļa un skābekļa bilances metodi. Gāzu dalītāji: Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Gāzes analizatori (ja vien nav norādīts citādi): Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

▼B

Kalibrēšanas vai pārbaudes veids	Minimālais biežums [a]
	FTIR analizators Veicot uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. *PM* atlikums: Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Autonomais spiediens un temperatūra: Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.5.: Nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcija un pārbaudes atjaunināšana/reģistrēšana – attiecībā uz gāzes analizatoriem, kuri netiek nepātraukti kompensēti par citām gāzu grupām	Veicot sākotnējo uzstādīšanu vai pēc sistēmā veiktām izmaiņām, kas ietekmētu reakciju.
8.1.6.: Nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcija un pārbaudes atjaunināšana/reģistrēšana – attiecībā uz gāzes analizatoriem, kuri tiek nepātraukti kompensēti par citām gāzu grupām	Veicot sākotnējo uzstādīšanu vai pēc sistēmā veiktām izmaiņām, kas ietekmētu reakciju.
8.1.7.1.: griezes moments	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.7.2.: spiediens, temperatūra, rasas punkts	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.1.: degvielas plūsma	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.2.: ieplūdes plūsma	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.3.: izplūdes gāzu plūsma	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.4.: atšķaidītu izplūdes gāzu plūsma (*CVS* un *PFD*)	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.8.5.: *CVS*/*PFD* un partijas parauga pārbaude [b]	Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. (Propāna pārbaude)
8.1.8.8.: vakuuma noplūde	Uzstādot paraugu ņemšanas sistēmu. Pirms katra laboratorijas testa saskaņā ar 7.1. punktu: 8 stundās pirms katra darbības cikla secības pirmā testa intervāla sākšanas un pēc apkopes, piemēram, priekšfiltra nomaiņas.
8.1.9.1.: CO_2 NDIR H_2O piejaukums	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.9.2.: CO NDIR CO_2 un H_2O piejaukums	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.10.1.: *FID* kalibrēšana *HC FID* optimizēšana un *HC FID* pārbaude	Kalibrēt, optimizēt un noteikt CH_4 reakciju: veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes. Pārbaudīt CH_4 reakciju: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 185 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

▼B

Kalibrēšanas vai pārbaudes veids	Minimālais biežums [a]
8.1.10.2.: Neapstrādātas izplūdes FID O_2 gāzes piejaukums	Attiecībā uz visiem *FID* analizatoriem: veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes. Attiecībā uz *THC FID* analizatoriem: veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes, kā arī pēc *FID* optimizēšanas saskaņā ar 8.1.10.1.
8.1.11.1.: CLD CO_2 un H_2O dzēšana	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
8.1.11.3.: NDUV HC un H_2O piejaukums	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
▼M2 8.1.11.4.: NO_2 iespiešanās no paraugu žāvētāja (dzesētāja)	Veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes.
▼B 8.1.11.5.: NO_2 pārveidotāja par NO pārveidošana	Veicot sākotnējo uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.
▼M2 8.1.12.: Paraugu žāvētāja pārbaude	Termiskajiem dzesētājiem: veicot uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes. Osmozes membrānām: veicot uzstādīšanu, 35 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.
▼B 8.1.13.1.: *PM* atlikums un svēršana	Neatkarīga pārbaude: veicot sākotnējo uzstādīšanu, 370 dienās pirms testēšanas un pēc plašas tehniskās apkopes. Nulles, iestatīšanas un atsauces parauga pārbaudes: 12 stundās pēc svēršanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

[a] Veikt kalibrēšanu un pārbaudes biežāk atbilstīgi mērīšanas sistēmas ražotāja instrukcijām un pamatotam inženiertehniskajam atzinumam.
[b] *CVS* pārbaude nav jāveic sistēmām, kas atbilst ± 2 %, pamatojoties uz ieplūdes gaisa, degvielas un atšķaidīto izplūdes gāzu oglekļa vai skābekļa ķīmisko līdzsvaru.

8.1.3. Precizitātes, atkārtojamības un trokšņa pārbaude

Atsevišķu instrumentu veiktspējas vērtības, kas norādītas 6.8. tabulā, ir pamats instrumenta precizitātes, atkārtojamības un tā radītā trokšņa noteikšanai.

Instrumenta precizitāte, atkārtojamība vai tā radītais toksnis nav jāpārbauda. Tomēr šo pārbaužu ņemšana vērā var būt noderīga, lai noteiktu specifikācijas jaunam instrumentam, pārbaudītu jauna instrumenta veiktspēju, kad tas tiek nodots ekspluatācijā, vai novērstu ar esošo instrumentu saistītās problēmas.

8.1.4. Linearitātes pārbaude

8.1.4.1. Piemērošanas joma un biežums

Linearitātes pārbaudi veic attiecībā uz katru 6.5. tabulā minēto mērīšanas sistēmu vismaz tik bieži, kā norādīts tabulā, saskanīgi ar mērīšanas sistēmas ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Linearitātes pārbaudes mērķis ir noteikt, vai

▼B

mērīšanas sistēma proporcionāli reaģē aktuālajā mērījumu diapazonā. Linearitātes pārbaudi veido vismaz 10 etalonvērtību sēriju iekļaušana mērīšanas sistēmā, ja vien nav noteikts citādi. Mērīšanas sistēma nosaka katras etalonvērtības kvantitāti. Izmērītās vērtības kopīgi salīdzina ar etalonvērtībām, izmantojot mazāko kvadrātu lineāro regresiju un 6.5. tabulā norādītos linearitātes kritērijus.

8.1.4.2. Veiktspējas prasības

Ja mērīšanas sistēma neatbilst 6.5. tabulā norādītajiem piemērojamajiem linearitātes kritērijiem, nepilnību novērš, atbilstīgi vajadzībām atkārtoti kalibrējot komponentus, veicot to tehnisko apkopi vai tos aizvietojot. Linearitātes pārbaudi veic atkārtoti pēc nepilnības novēršanas, lai nodrošinātu mērīšanas sistēmas atbilstību linearitātes kritērijiem.

8.1.4.3. Procedūra

Izmanto šādu linearitātes pārbaudes protokolu:

a) mērīšanas sistēmu darbina, nodrošinot tai noteiktu temperatūru, spiedienu un plūsmas;

b) instrumentu iestata uz nulli, iekļaujot nulles signālu, tāpat kā pirms emisiju testa. Attiecībā uz gāzes analizatoriem izmanto atbilstīgu nulles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punkta specifikācijām, un to ievada tieši analizatora pieslēgvietā;

c) instrumentu normalizē, ievadot kontroles signālu, tāpat kā pirms emisiju testa. Attiecībā uz gāzes analizatoriem izmanto atbilstīgu kontroles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punkta specifikācijām, un to ievada tieši analizatora pieslēgvietā;

d) pēc instrumenta iestatīšanas, nulli pārbauda ar to pašu signālu, kas ir izmantots šā punkta b) apakšpunktā. Pamatojoties uz nulles nolasījumu, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai noteiktu, vai pirms pāriešanas uz nākamo posmu instrumentu atiestatīt uz nulli vai atkārtoti iestatīt;

e) attiecībā uz visiem izmērītajiem daudzumiem izmanto ražotāja ieteikumus un pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai atlasītu etalonvērtības y_{refi}, kas aptver visu vērtību diapazonu, kāds ir sagaidāms emisiju testēšanas laikā, tādējādi novēršot vajadzību ekstrapolēt ārpus šīm vērtībām. Kā vienu no linearitātes pārbaudes etalonvērtībām atlasa nulles atsauces signālu. Attiecībā uz autonoma spiediena un temperatūras linearitātes pārbaudēm atlasa vismaz trīs etalonvērtības. Attiecībā uz visām pārējām linearitātes pārbaudēm atlasa vismaz desmit etalonvērtības;

f) lai izvēlētos secību, kādā tiks ievadītas etalonvērtības, izmanto instrumenta ražotāja ieteikumus un pamatotu inženiertehnisko atzinumu;

g) atsauces vērtības ģenerē un ievieš atbilstīgi 8.1.4.4. punktam. Attiecībā uz gāzes analizatoriem izmanto gāzes koncentrācijas, par kurām ir zināms, ka uz tām attiecas 9.5.1. punktā paredzētās specifikācijas, un tās ievada tieši analizatora pieslēgvietā;

h) instrumentam ļauj nostabilizēties, kamēr tas mēra etalonvērtību;

i) ar pieraksta frekvenci, kas ir vismaz minimālā frekvence, kā norādīts 6.7. tabulā, 30 s laikā mēra etalonvērtības un reģistrē pierakstīto vērtību vidējo aritmētisko $\bar{y}_i$;

▼B

j) atkārto šā punkta g)–i) apakšpunktā noteiktos pasākumus līdz brīdim, kad ir izmērītas visas standartvērtības;

k) vidējos aritmētiskos $\bar{y}_i$ un etalonvērtības y_{refi} izmanto, lai aprēķinātu mazāko kvadrātu lineārās regresijas parametrus un statistiskās vērtības ar mērķi salīdzināt 6.5. tabulā norādītos minimālos veiktspējas kritērijus. Izmanto VII pielikuma 3. papildinājumā norādītos aprēķinus.

8.1.4.4. Standartsignāli

Šajā punktā ir aprakstītas ieteicamās metodes etalonvērtību ģenerēšanai 8.1.4.3. punktā paredzētajam linearitātes pārbaudes protokolam. Izmanto etalonvērtības, kas simulē faktiskās vērtības, vai ievieš faktisku vērtību un to mēra ar standartmērījumu sistēmu. Pēdējā gadījumā etalonvērtība ir vērtība, par kuru ir ziņojusi standartmērījumu sistēma. Etalonvērtības un etalonmērījumu sistēmas ir starptautiski reģistrējamas.

Attiecībā uz temperatūras mērījumu sistēmām ar sensoriem, piemēram, termopāriem, *RTD* un termistoriem, linearitātes pārbaudi var veikt, atdalot no sistēmas sensoru un tā vietā izmantojot simulatoru. Vajadzības gadījumā izmanto simulatoru, kas ir kalibrēts autonomi un kam ir kompensēts aukstais lodējums. Starptautiski reģistrējama simulatora temperatūrai pielāgota nenoteiktība ir mazāka par 0,5 % no maksimālās darba temperatūras T_{max}. Ja izmanto šo iespēju, ir jālieto sensori, kuri saskaņā ar piegādātāja sniegto informāciju ir precīzāki par 0,5 % no T_{max} salīdzinājumā ar to standarta kalibrēšanas līkni.

8.1.4.5. Mērījumu sistēmas, kurām ir vajadzīga linearitātes pārbaude

Šā punkta 6.5. tabulā ir norādītas sistēmas, kurām ir vajadzīgas linearitātes pārbaudes. Uz šo tabulu attiecas turpmāk norādītie noteikumi:

a) ja instrumenta ražotājs iesaka vai balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu, linearitātes pārbaudi veic biežāk;

b) "min" attiecas uz linearitātes pārbaudē izmantoto minimālo etalonvērtību.

Jāņem vērā, ka atkarībā no signāla šī vērtība var būt nulle vai negatīva vērtība;

c) "max" parasti attiecas uz linearitātes pārbaudē izmantoto maksimālo etalonvērtību. Piemēram, attiecībā uz gāzu dalītājiem, x_{max} ir nedalītās, neatšķaidītās kontroles gāzes koncentrācija. Turpmāk norādīti īpaši gadījumi, kuros "max" attiecas uz atšķirīgu vērtību:

i) PM atlikuma linearitātes pārbaudes gadījumā m_{max} attiecas uz *PM* filtra tipisko masu;

ii) griezes momenta linearitātes pārbaudes gadījumā T_{max} attiecas uz ražotāja noteikto testējamā motora ar lielāko griezes momentu motora augstāko griezes momenta vērtību;

d) norādītie diapazoni ir iekļaujoši. Piemēram, norādītais diapazons 0,98–1,02 attiecībā uz stāvumu a_1 nozīmē, ka $0{,}98 \leq a_1 \leq 1{,}02$;

▼B

e) šīs linearitātes pārbaudes neattiecas uz sistēmām, kurām piemēro plūsmas ātruma pārbaudi attiecībā uz atšķaidītām izplūdes gāzēm saistībā ar propāna pārbaudi, kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā, vai sistēmām, kuras atbilst ± 2 %, pamatojoties uz ieplūdes gaisa, degvielas un izplūdes gāzu oglekļa vai skābekļa ķīmisko līdzsvaru;

f) atbilstību a_1 kritērijam šo daudzumu gadījumā nodrošina tikai tad, ja ir vajadzīga absolūtā daudzuma vērtība, pretēji signālam, kas ir tikai lineāri proporcionāls faktiskajai vērtībai;

g) autonomās temperatūras ietver motora temperatūras un apkārtējās vides apstākļus, ko izmanto, lai iestatītu vai pārbaudītu motora stāvokļus, temperatūras, kuras izmanto, lai testa sistēmā iestatītu vai pārbaudītu kritiskos apstākļus, un temperatūras, kuras izmanto emisiju aprēķinos:

   i) ir jāveic šo temperatūru linearitātes pārbaudes; gaisa ieplūde, pēcapstrādes gultne(-es) (attiecībā uz motoriem, kurus testē ar izplūdes pēcapstrādes ierīcēm ciklos ar aukstās palaides kritērijiem), atšķaidīšanas gaiss *PM* parauga ņemšanai (*CVS*, dubultās atšķaidīšanas un daļējas plūsmas sistēmām), *PM* paraugs, dzesētāja paraugs (attiecībā uz gāzveida paraugu ņemšanas sistēmām, kuras paraugu žāvēšanai izmanto dzesētājus);

   ii) šīs temperatūras linearitātes pārbaudes ir jāveic tikai tad, ja to norādījis motora ražotājs; degvielas ieplūde, testēšanas telpas uzpūtes gaisa dzesētāja gaisa izplūde (attiecībā uz motoriem, kurus testē ar testēšanas telpas siltummaini, kas simulē autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas turbopūtes gaisa dzesētāju), testēšanas telpas gaisa dzesētāja dzesēšanas šķidruma ieplūde (attiecībā uz motoriem, kurus testē ar testēšanas telpas siltummaini, kas simulē autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas turbopūtes gaisa dzesētāju), eļļa eļļtverī, dzesēšanas šķidrums pirms termostata (attiecībā uz motoriem, kurus dzesē ar šķidrumu);

h) autonomie spiedieni ietver motora spiedienus un apkārtējās vides apstākļus, ko izmanto, lai iestatītu vai pārbaudītu motora stāvokļus, spiedienus, kurus izmanto, lai testa sistēmā iestatītu vai pārbaudītu kritiskos apstākļus, un spiedienus, kurus izmanto emisiju aprēķinos:

   i) veicamās spiediena linearitātes pārbaudes ir šādas: ieplūdes gaisa spiediena ierobežojums, izplūdes gāzu pretspiediena ierobežojums, barometrs, *CVS* ieplūdes manometriskais spiediens (ja to mēra, izmantojot *CVS*), dzesētāja paraugs (attiecībā uz gāzveida paraugu ņemšanas sistēmām, kuras paraugu žāvēšanai izmanto dzesētājus);

   ii) spiediena linearitātes pārbaudes, kas ir jāveic tikai tad, ja to norādījis motora ražotājs: testēšanas telpas turbopūtes gaisa dzesētāja un savienojošās caurules spiediena kritums (attiecībā uz motoriem ar turbopūti, kurus testē ar testēšanas telpas siltummaini, kas simulē autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas turbopūtes gaisa dzesētāju), degvielas ieplūde un degvielas izplūde.

▼B

6.5. tabula

Mērījumu sistēmas, kurām ir vajadzīga linearitātes pārbaude

Mērījumu sistēma	Daudzums	Minimālais pārbaužu biežums	Linearitātes kritēriji			
			$\lvert x_{min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 \rvert$	a	SEE	r^2
Motora apgriezienu skaits	n	370 dienās pirms testēšanas	≤ 0,05 % nm_{ax}	0,98–1,02	≤ 2 % nm_{ax}	≥ 0,990
Motora griezes moments	T	370 dienās pirms testēšanas	1 % T_{max}	0,98–1,02	≤ 2 % T_{max}	≥ 0,990
Degvielas plūsmas ātrums	q_m	370 dienās pirms testēšanas	1 %	0,98–1,02	2 %	≥ 0,990
Ieplūdes plūsmas ātrums ([1])	q_V	370 dienās pirms testēšanas	1 %	0,98–1,02	2 %	≥ 0,990
Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrums ([1])	q_V	370 dienās pirms testēšanas	1 %	0,98–1,02	2 %	≥ 0,990
Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrums ([1])	q_V	370 dienās pirms testēšanas	1 %	0,98–1,02	2 %	≥ 0,990
Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas ātrums ([1])	q_V	185 dienās pirms testēšanas	1 %	0,98–1,02	2 %	≥ 0,990
Paraugu partijas plūsmas ātrumi ([1])	q_V	370 dienās pirms testēšanas	1 %	0,98–1,02	2 %	≥ 0,990
Gāzu dalītāji	x/x_{span}	370 dienās pirms testēšanas	0,5 % x_{max}	0,98–1,02	2 % x_{max}	≥ 0,990
Gāzu analizatori	x	35 dienās pirms testēšanas	0,5 % x_{max}	0,99–1,01	1 % x_{max}	≥ 0,998
PM atlikums	m	370 dienās pirms testēšanas	1 % m_{max}	0,99–1,01	1 % m_{max}	≥ 0,998
Autonomie spiedieni	p	370 dienās pirms testēšanas	1 % p_{max}	0,99–1,01	1 % p_{max}	≥ 0,998
Autonomās temperatūras signālu pārvēšana no analogā formāta digitālajā formātā	T	370 dienās pirms testēšanas	1 % T_{max}	0,99–1,01	1 % T_{max}	≥ 0,998

([1]) Molārās plūsmas ātrumu var izmantot standarta tilpuma plūsmas ātruma vietā, tā kā termins nozīmē "daudzumu". Šajā gadījumā atbilstošajos lineārajos kritērijos maksimālo molāro ātrumu var izmantot maksimālās standarta tilpuma plūsmas ātruma vietā.

▼B

8.1.5. Nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcija un atjaunināšanas/reģistrēšanas pārbaude

Šajā iedaļā ir aprakstīta vispārējā nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakcijas un atjauninājumu reģistrēšanas pārbaudes procedūra. Informāciju par kompensācijas tipa analizatoriem skatīt 8.1.6. punktā.

8.1.5.1. Piemērošanas joma un biežums

Šo pārbaudi veic pēc nepārtrauktai paraugu ņemšanai izmantota gāzes analizatora uzstādīšanas vai aizvietošanas. Šo pārbaudi veic arī tad, ja ir veikta sistēmas rekonfigurācija, kas maina sistēmas reakciju. Šī pārbaude ir nepieciešama attiecībā uz nepārtraukta darba gāzes analizatoriem, kurus izmanto pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa ciklos vai *RMC*, bet tā nav jāveic attiecībā uz gāzes paraugu partiju analizatoru sistēmām, kuras izmanto, testējot tikai diskrētā režīma *NRSC* laikā.

8.1.5.2. Mērīšanas principi

Ar šā testa palīdzību pārbauda to, vai atjauninašanas un reģistrēšanas frekvences atbilst vispārējai sistēmas reakcijai uz straujām koncentrāciju vērtību izmaiņām tajā pašā paraugu ņemšanas zondē. Gāzes analizatoru sistēmas optimizē, lai to vispārējā reakcija uz straujām koncentrācijas izmaiņām tiktu atjaunināta un reģistrēta pienācīgā frekvencē, tādējādi novēršot informācijas zudumus. Ar šī testa palīdzību arī pārbauda, vai nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas nodrošina atbilstību minimālajam reakcijas laikam.

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

Reģistrē katra atsevišķā gāzes komponenta koncentrācijas apliecinājumu.

8.1.5.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

a) Sistēmas reakcijas laiks ir $\leq$ 10 sekundes ar pieauguma laiku $\leq$ 5 sekundes visām izmērītajām sastāvdaļām (CO, NO_x, CO_2 un *HC*) un visos izmantotajos diapazonos.

Pirms VII pielikumā paredzēto emisiju aprēķinu veikšanas visi dati (koncentrācija, degvielas un gaisa plūsmas) ir jānobīda par to izmērītajiem reakcijas laikiem.

b) Lai apliecinātu pieņemamu atjauninašanu un reģistrēšanu attiecībā uz sistēmas vispārējo reakciju, sistēma atbilst kādam no turpmāk izklāstītajiem kritērijiem:

i) vidējā pieauguma laika un frekvences, pie kuras sistēma reģistrē un atjaunina koncentrāciju, reizinājums ir vismaz 5. Jebkurā gadījumā vidējais pieauguma laiks nepārsniedz 10 s;

▼B

ii) frekvence, pie kuras sistēma reģistrē koncentrāciju, ir vismaz 2 Hz (sk. arī 6.7. tabulu).

8.1.5.4. Procedūra

Lai pārbaudītu katras nepārtraukta darba gāzes analizatora sistēmas reakciju, izmanto turpmāk aprakstīto procedūru.

a) Attiecībā uz instrumenta iestatīšanu rīkojas atbilstīgi analizatora sistēmas ražotāja publicētajām iedarbināšanas un darbināšanas instrukcijām. Lai optimizētu veiktspēju, mērījumu sistēmu pielāgo atbilstīgi vajadzībām. Šo pārbaudi veic, analizatoram darbojoties tādā pašā režīmā kā emisiju testēšanas gadījumā. Ja analizatora paraugu ņemšanas sistēmu izmanto arī citi analizatori un ja gāzes plūsma uz citiem analizatoriem ietekmē sistēmas reakcijas laiku, šā pārbaudes testa veikšanas laikā iedarbina un darbina pārējos analizatorus. Šo pārbaudes testu var veikt attiecībā uz vairākiem analizatoriem, kuri vienlaikus izmanto vienu un to pašu paraugu ņemšanas sistēmu. Ja emisiju testēšanas laikā izmanto analogos vai reālā laika digitālos filtrus, tos darbina tādā pašā veidā kā šīs pārbaudes laikā.

b) Attiecībā uz aprīkojumu, kas ir izmantots, lai apstiprinātu sistēmas reakcijas laiku, starp visiem savienojumiem ieteicams izmantot minimālā garuma gāzes pārvades caurules, nulles gaisa avotu savieno ar vienu ātrdarbīga trīseju vārsta ieeeju (2 ieejas, 1 izeja), lai regulētu nulles gāzes un kontroles gāzu maisījumu plūsmu uz paraugu ņemšanas sistēmas zondes ieplūdes atveri vai trejgabalu līdzās zondes izvadam. Parasti gāzes plūsmas ātrums ir lielāks par zondes paraugu plūsmas ātrumu, un liekais daudzums tiek izvadīts pa zondes ievadu. Ja gāzes plūsmas ātrums ir mazāks par zondes plūsmas ātrumu, pielāgo gāzes koncentrācijas, lai ņemtu vērā atšķaidīšanu, ko rada zondē ieplūdušais apkārtējais gaiss. Var izmantot bināras vai no vairākām gāzēm sastāvošas kontroles gāzes. Lai sajauktu kontroles gāzes, var izmantot gāzu sajaukšanas ierīci. Sajaucot kontroles gāzes, kas ir atšķaidītas ar N2, ar kontroles gāzēm, kas ir sajauktas ar gaisu, ieteicams izmantot gāzu sajaukšanas ierīci.

Izmantojot gāzu dalītāju, NO–CO–CO_2–C_3H_8–CH_4 (N_2 bilance) kontroles gāzi sajauc ar NO_2, līdzsvarojošu attīrītu sintētisko gaisu, ievērojot vienādas proporcijas. Attiecīgos gadījumos var izmantot arī standarta binārās kontroles gāzes, aizstājot sajauktu NO-CO-CO_2-C_3H_8-CH_4, līdzsvarojošu N_2 kontroles gāzi. Šādā gadījumā katram analizatoram veic atsevišķu reakcijas testu. Gāzes dalītāja izeju savieno ar citu trīseju vārsta ieeju. Vārsta izvade ir savienota ar pārpildi gāzes analizatora sistēmas zondē vai pārpildi starp zondi un pārvades cauruli uz visiem analizatoriem, kuri tiek pārbaudīti. Izmanto uzstādījumus, kas ļauj izvairīties no spiediena pulsācijām, ko izraisa plūsmas apturēšana, sajaucot gāzes. Jebkuru no šīm gāzes sastāvdaļām, ja tā šīs pārbaudes kontekstā neattiecas uz analizatoriem, izlaiž. Citā gadījumā ir atļauta atsevišķu gāzu pudeļu izmantošana un atsevišķa reakcijas laiku mērīšana.

▼B

c) Datu vākšanu veic šādi:

i) vārstu pārslēdz, lai sāktu nulles gāzes plūsmu;

ii) ļauj notikt stabilizācijai, ņemot vērā transportēšanas kavējumus un lēnākā analizatora pilnīgu reakciju;

iii) datu reģistrēšanu sāk, ievērojot tādu pašu frekvenci kā emisiju testēšanas laikā. Katra reģistrētā vērtība ir analizatora izmērīta unikāla atjaunināta koncentrācija. Reģistrēto vērtību mainīšanai nedrīkst izmantot interpolāciju vai filtrēšanu;

iv) vārstu pārslēdz, lai ļautu sajauktajām kontroles gāzēm plūst uz analizatoriem. Šo laiku reģistrē kā t_0;

v) paredz laiku transportēšanas kavējumiem un pilnīgai lēnākā analizatora reakcijai;

vi) plūsmu pagriež, lai ļautu nulles gāzei plūst uz analizatoru. Šo laiku reģistrē kā t_{100};

vii) paredz laiku transportēšanas kavējumiem un pilnīgai lēnākā analizatora reakcijai;

viii) šā punkta c) apakšpunkta iv)–vii) punktā noteiktos pasākumus atkārto, lai reģistrētu septiņus pilnus ciklus, kuru nobeigumā nulles gāze plūst uz analizatoriem;

ix) reģistrēšanu pārtrauc.

8.1.5.5. Veiktspējas novērtēšana

Datus, kas minēti 8.1.5.4. punkta c) apakšpunktā, izmanto, lai aprēķinātu vidējo pieauguma laiku attiecībā uz katru analizatoru.

a) Ja ir pieņemts lēmums pierādīt atbilstību 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta i) punktam, ir jāpiemēro turpmāk izklāstītā procedūra. Pieauguma laikus (izteikti sekundēs) reizina ar to attiecīgajām reģistrēšanas frekvencēm hercos (1/s). Katra rezultāta vērtība ir vismaz 5. Ja vērtība ir mazāka par 5, palielina reģistrēšanas frekvenci vai pielāgo plūsmas, vai maina paraugu ņemšanas sistēmas uzbūvi, lai atbilstīgi vajadzībām palielinātu pieauguma laiku. Lai palielinātu pieauguma laiku, var konfigurēt arī digitālos filtrus.

b) Ja ir pieņemts lēmums pierādīt atbilstību 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta ii) punktam atbilstības pierādīšana 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta ii) punkta prasībām ir uzskatāma par pietiekamu.

8.1.6. Reakcijas laika pārbaude attiecībā uz kompensācijas tipa analizatoriem

8.1.6.1. Piemērošanas joma un biežums

Šo pārbaudi veic, lai noteiktu nepārtraukta darba gāzes analizatora reakciju, viena analizatora reakciju kompensējot ar cita analizatora reakciju, lai noteiktu gāzveida emisiju daudzumu. Šīs pārbaudes vajadzībām ūdens tvaikus uzskata par gāzveida sastāvdaļu. Šī pārbaude ir jāveic attiecībā uz nepārtraukta darba gāzes analizatoriem, kurus izmanto pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa ciklos vai *RMC*. Šī pārbaude nav jāveic attiecībā uz paraugu partiju gāzes analizatoru sistēmām, kuras izmanto, testējot tikai diskrētā režīma *NRSC*. Šī pārbaude nav piemērojama korekcijai attiecībā uz ūdeni,

▼B

kas aizvadīts no parauga pēcapstrādes. Šo pārbaudi veic pēc sākotnējās uzstādīšanas (t. i., testēšanas telpas nodošanas ekspluatācijā). Pēc plašas tehniskās apkopes var piemērot 8.1.5. punktu, lai pārbaudītu vienoto reakciju, ar nosacījumu, ka jebkuram aizstātajam komponentam kādā brīdī ir veikta mitrinātas vienotas reakcijas pārbaude.

8.1.6.2. Mērīšanas principi

Šī procedūra nodrošina laika korekcijas un nepārtraukti kombinētu gāzes mērījumu vienotās reakcijas pārbaudi. Šīs procedūras vajadzībām ir jānodrošina, lai visi kompensācijas algoritmi un mitruma korekcijas būtu aktivizētas.

8.1.6.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Prasība attiecībā uz vispārējo reakcijas laiku un pieauguma laiku, kas noteikta 8.1.5.3. punkta a) apakšpunktā, ir spēkā arī attiecībā uz kompensācijas tipa analizatoriem. Turklāt, ja reģistrēšanas frekvence atšķiras no nepārtraukti kombinēta/kompensēta signāla atjauninašanas frekvences, 8.1.5.3. punkta b) apakšpunkta i) punktā paredzētās pārbaudes vajadzībām izmanto zemāko no šīm divām frekvencēm.

8.1.6.4. Procedūra

Jāizmanto visas 8.1.5.4. punkta a)–c) apakšpunktā noteiktās procedūras. Turklāt, ja izmanto kompensācijas algoritmu, kura pamatā ir izmērītais ūdens tvaiks, ir jāizmēra arī ūdens tvaika reakcijas un pieauguma laiks. Šādā gadījumā vismaz viena no izmantotajām kalibrēšanas gāzēm (izņemot NO_2) ir jāmitrina turpmāk aprakstītajā veidā.

Ja sistēma ūdens novadīšanai no parauga gāzes neizmanto parauga žāvētāju, kontroles gāzi mitrina, gāzes maisījumu novadot caur slēgtu trauku, kas mitrina gāzi, līdz tā sasniedz augstāko parauga rasas punktu, kurš ir noteikts emisijas paraugu ņemšanas laikā, barbotējot gāzi caur destilētu ūdeni. Ja sistēma testēšanas laikā izmanto parauga žāvētāju, kam ir veikts parauga žāvētāja pārbaudes tests, mitrinātu gāzu maisījumu var ievadīt lejpus parauga žāvētāja, barbotējot to caur destilētu ūdeni slēgtā traukā pie 298 ± 10 K (25 ± 10 °C) vai temperatūras, kas pārsniedz rasas punktu. Visos gadījumos nodrošina, ka lejpus traukam mitrinātās gāzes temperatūra ir vismaz par 5 K (5 °C) augstāka par tās vietējo rasas punktu vadā. Jāņem vērā, ka gadījumā, ja šīs pārbaudes kontekstā kāda no šīm gāzes sastāvdaļām neattiecas uz analizatoriem, to var izlaist. Ja uz kādu no gāzes sastāvdaļām neattiecas ūdens kompensācija, šo analizatoru reakcijas pārbaudi var veikt bez mitrināšanas.

▼M2

8.1.7. Motora parametru un apkārtējās vides apstākļu mērīšana

Piemēro iekšējās kvalitātes procedūras, kas atbilst atzītiem valsts vai starptautiskajiem standartiem. Pretējā gadījumā piemērojamas tālāk izklāstītās procedūras.

▼B

8.1.7.1. Griezes momenta kalibrēšana

8.1.7.1.1. Piemērošanas joma un biežums

Veicot sākotnējo uzstādīšanu vai pēc plašas tehniskās apkopes veic visu griezes momenta mērījumu sistēmu, tostarp dinamometra griezes momenta mērījumu slodzes devēju un sistēmu, kalibrēšanu, cita starpā izmantojot standartspēku vai sviras pleca garumu kopā ar pašsvaru. Kalibrēšanas atkārtošanai izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Linearizējot griezes momenta sensora rezultātus, ņem vērā griezes momenta slodzes devēja ražotāja instrukcijas. Ir atļautas arī citas kalibrēšanas metodes.

8.1.7.1.2. Pašsvara kalibrēšana

Šī metode piemēro zināmu spēku, sviras pleca garumā zināmos attālumos piekarot zināma svara atsvarus. Nodrošina, ka atsvaru sviras plecs ir prependikulārs gravitācijai (t. i., horizontāls) un perpendikulārs dinamometra rotācijas asij. Attiecībā uz katru piemērojamo griezes momenta mērījumu diapazonu piemēro vismaz sešas kalibrēšanas atsvara kombinācijas, izvietojot atsvarus diapazonā ar aptuveni vienādiem attālumiem citam no citaa. Lai samazinātu berzes statisko histerēzi, dinamometru kalibrēšanas laikā svārsta vai rotē. Katra atsvara spēku nosaka, reizinot tā starptautiski atzīto masu ar vietējo zemes gravitācijas paātrinājumu.

8.1.7.1.3. Deformācijas mērītājs vai gredzenveida dinamometra kalibrēšana

Šī metode paredz spēka piemērošanu, piekarot atsvarus pie sviras pleca (šos atsvarus un to sviras pleca garumu neizmanto kā daļu no standarta griezes momenta noteikšanas) vai darbinot dinamometru pie dažādiem griezes momentiem. Attiecībā uz katru piemērojamo griezes momenta mērījumu diapazonu piemēro vismaz sešas spēka kombinācijas, izvietojot svaru spēka vienības diapazonā ar aptuveni vienādiem attālumiem citam no cita. Lai samazinātu berzes statisko histerēzi, dinamometru kalibrēšanas laikā svārsta vai rotē. Šajā gadījumā standarta griezes momentu nosaka, standarta mērītāja (piem., deformācijas mērītāja vai gredzenveida dinamometra) spēka rezultātus reizinot ar faktisko sviras pleca garumu, ko nosaka, mērot no punkta, kurā ir veikts spēka mērījums, līdz dinamometra rotācijas asij. Nodrošina, lai šis garums tiktu mērīts perpendikulāri standarta mērītāja mērījumu asij un perpendikulāri dinamometra rotācijas asij.

8.1.7.2. Spiediena, temperatūras un rasas punkta kalibrēšana

Veicot sākotnējo uzstādīšanu, instrumentus kalibrē spiediena, temperatūras un rasas punkta mērīšanai. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

Attiecībā uz temperatūras mērījumu sistēmām ar termopāriem, *RTD* vai termistoru sensoriem sistēmas kalibrēšanu veic atbilstīgi 8.1.4.4. punktā sniegtajam aprakstam attiecībā uz linearitātes pārbaudi.

8.1.8. Ar plūsmu saistīti mērījumi

8.1.8.1. Degvielas plūsmas kalibrēšana

Degvielas plūsmas mērītājus kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

▼B

8.1.8.2. Ieplūdes gaisa plūsmas kalibrēšana

Ieplūdes gaisa plūsmas mērītājus kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

8.1.8.3. Izplūdes gāzu plūsmas kalibrēšana

Izplūdes gāzu plūsmas mērītājus kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Lai atkārtotu kalibrēšanu, ievēro instrumenta ražotāja instrukcijas un izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

8.1.8.4. Atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas (*CVS*) kalibrēšana

8.1.8.4.1. Pārskats

a) Šajā iedaļā ir aprakstīts, kā kalibrēt plūsmas mērītājus attiecībā uz atšķaidīto izplūdes gāzu konstantā tilpuma parauga ņemšanas (*CVS*) sistēmām.

b) Šo kalibrēšanu veic, kamēr plūsmas mērītāju uzstāda tā pastāvīgajā stāvoklī. Šo kalibrēšanu veic pēc tam, kad ir mainīta jebkura plūsmas konfigurācijas daļa augšpus vai lejpus plūsmas mērītājam, kas var ietekmēt plūsmas mērītāja kalibrāciju. Šo kalibrēšanu veic sākotnējās *CVS* uzstādīšanas laikā un ikreiz, kad koriģējoši pasākumi nenovērš nespēju nodrošināt atbilstību 8.1.8.5. punktā paredzētās atšķaidītas izplūdes gāzes plūsmas pārbaudes (t. i., propāna pārbaudes) prasībām.

c) *CVS* plūsmas mērītāju kalibrē, izmantojot standarta plūsmas mērītāju, piemēram, zemskaņas Venturi caurules plūsmas mērītāju, gara rādiusa plūsmas mērsprauslu, netraucētas pieejas sprauslu, laminārās caurplūdes elementu, kritiskās plūsmas Venturi caurules kopu vai ultraskaņas plūsmas mērītāju. Izmanto tādu standarta plūsmas mērītāju, kas ziņo par daudzumiem, kuri atbilst starptautiskajiem standartiem ± 1 % nenoteiktības robežās. Šo standarta plūsmas mērītāja reakciju izmanto kā etalonvērtību *CVS* plūsmas mērītāja kalibrēšanai.

d) Nedrīkst izmantot augšupēju aizsargu vai citu spiediena ierobežotāju, kas varētu ietekmēt plūsmu aiz standarta plūsmas mērītāja, izņemot gadījumus, kad plūsmas mērītājs ir kalibrēts ar šādu spiediena ierobežojumu.

e) Kalibrēšanas secība, kas ir aprakstīta 8.1.8.4. punktā, attiecas uz pieeju, kuras pamatā ir molārā bāze. Informāciju par atbilstīgu secību, ko izmanto uz masu pamatotos apsvērumos, skatīt VII pielikuma 2.5. punktā.

f) ►**M2** *CFV* vai *SSV* var arī noņemt no pastāvīgās atrašanās vietas kalibrēšanas vajadzībām, ja uzstādīšanas laikā *CVS* tiek ievērotas tālāk izklāstītās prasības. ◄

1) *CFV* vai *SSV* uzstādīšanas laikā *CVS* ir jāvadās pēc pamatota inženiertehniskā atzinuma, lai pārliecinātos, ka starp *CVS* ieplūdi un Venturi cauruli nav radītas noplūdes.

▼B

2) Pēc *ex-situ* Venturi caurules kalibrēšanas ir jāpārbauda visas Venturi caurules plūsmu kombinācijas, kas paredzētas *CFV*, vai vismaz 10 plūsmas punktos *SSV*, izmantojot propāna pārbaudi, kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā. Neviens Venturi caurules plūsmas punkta propāna pārbaudes rezultāts nedrīkst pārsniegt 8.1.8.5.6. punktā noteikto pielaidi.

3) Lai pārbaudītu *CVS* ārējo kalibrēšanu gadījumos ar vairāk nekā vienu *CFV*, veic šādu pārbaudi:

i) izmanto pastāvīgas plūsmas ierīci, lai nodrošinātu pastāvīgu propāna plūsmu uz atšķaidīšanas tuneli;

ii) ogļūdeņražu koncentrācijas mēra vismaz 10 atsevišķos plūsmas ātrumos *SSV* plūsmas mērītājam vai visās iespējamās plūsmas kombinācijās *CFV* plūsmas mērītājam, vienlaikus saglabājot pastāvīgu propāna plūsmu;

iii) ogļūdeņražu fona koncentrāciju atšķaidīšanas gaisā mēra šā testa sākumā un beigās; pirms iv) punkta regresijas analīzes veikšanas ir jāatņem vidējā fona koncentrācija no katra mērījuma katrā plūsmas punktā;

iv) jaudas regresija ir jāveic, izmantojot visas plūsmas ātruma un koriģētās koncentrācijas vērtību pārus, lai iegūtu $y = a \times x^b$ veida attiecību, izmantojot koncentrāciju kā neatkarīgo mainīgo un plūsmas ātrumu – kā atkarīgo mainīgo. Katram datu punktam ir jāaprēķina atšķirība starp izmērīto plūsmas ātrumu un līknes atspoguļoto vērtību. Atšķirībai katrā punktā jābūt mazākai par ± 1 % no atbilstīgās regresijas vērtības. b vērtībai jābūt –1,005 un –0,995 robežās. Ja rezultāti neatbilst šīm robežvērtībām, jāveic korektīvas darbības saskaņā ar 8.1.8.5.1. punkta a) apakšpunktu.

8.1.8.4.2. PDP kalibrēšana

Pozitīva darba tilpuma sūkni (*PDP*) kalibrē, lai noteiktu "plūsmas pret *PDP* ātrumu" vienādojumu, kurā ņemta vērā plūsmas noplūde pār hermetizācijas virsmām *PDP* kā *PDP* ievada spiediena funkcija. Attiecībā uz katru ātrumu, kurā darbina PDP, nosaka unikālus vienādojuma koeficientus. *PDP* plūsmas mērītāju kalibrē šādi:

a) sistēmu pievieno, kā norādīts 6.5. attēlā;

b) noplūdēm starp kalibrēšanas plūsmas mērītāju un *PDP* jābūt mazākām par 0,3 % no kopējās plūsmas zemākajā kalibrētajā plūsmas punktā; piemēram, pie augstākā spiediena ierobežojuma un zemākā *PDP* ātruma punkta;

c) kamēr darbojas *PDP*, pie *PDP* ievada uztur nemainīgu temperatūru ± 2 % robežās no vidējās absolūtās ieplūdes temperatūras T_{in};

d) *PDP* ātrums ir iestatīts pirmajā ātruma punktā, kurā ir paredzēts to kalibrēt;

e) mainīgais ierobežotājs ir iestatīts atvērtā pozīcijā;

▼B

f) lai stabilizētu sistēmu, *PDP* darbina vismaz 3 minūtes; pēc tam, nepārtraukti darbinot *PDP*, attiecībā uz katru no turpmāk norādītajiem daudzumiem reģistrē vismaz 30 sekundēs savākto datu vidējās vērtības:

i) standarta plūsmas mērītāja vidējais plūsmas ātrums, $\overline{q}_{V\mathrm{ref}}$;

ii) vidējā temperatūra pie *PDP* ievada, T_{in};

iii) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie *PDP* ievada, p_{in};

iv) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie *PDP* izvada, p_{out};

v) vidējais *PDP* ātrums, n_{PDP};

g) attiecīgi noslēdz ierobežojošo vārstu, lai samazinātu absolūto spiedienu pie *PDP* ievada, p_{in};

h) pasākumus, kas paredzēti 8.1.8.4.2. punkta f) un g) apakšpunktā, atkārto, lai reģistrētu datus vismaz 6 ierobežojošajās pozīcijās, atspoguļojot pilnu iespējamo ekspluatācijas spiedienu diapazonu pie *PDP* ievada;

i) *PDP* kalibrē, izmantojot savāktos datus un 8. pielikumā norādītos vienādojumus;

j) attiecībā uz katru ātrumu, kurā darbina *PDP*, atkārto šā punkta f)–i) apakšpunktā paredzētos pasākumus;

k) lai noteiktu *PDP* plūsmas vienādojumu emisiju testēšanai, izmanto VII pielikuma 3. iedaļā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai VII pielikuma 2. iedaļā (uz masas bāzi pamatota pieeja) paredzētos vienādojumus; kalibrēšanu pārbauda, veicot *CVS* pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā;

l) kalibrēšanu pārbauda, veicot *CVS* pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā;

m) *PDP* nedrīkst izmantot, ja spiediens nesasniedz kalibrēšanas laikā testēto zemāko ieplūdes spiedienu.

8.1.8.4.3. *CFV* kalibrēšana

Kritiskās plūsmas Venturi cauruli (*CFV*) kalibrē, lai pārbaudītu tās izplūdes koeficientu C_{d} pie zemākā sagaidāmā statiskā diferenciālā spiediena starp *CFV* ievadu un izvadu. *CFV* plūsmas mērītāju kalibrē šādi:

a) sistēmu pievieno, kā norādīts 6.5. attēlā;

b) ventilatoru ieslēdz lejpus *CFV*;

c) kamēr darbojas *CFV*, pie *CFV* ievada uztur nemainīgu temperatūru ± 2 % robežās no vidējās absolūtās ieplūdes temperatūras, T_{in};

d) noplūdes starp kalibrēšanas plūsmas mērītāju un *CFV* ir mazākas nekā 0,3 % no kopējās plūsmas pie augstākā spiediena ierobežojuma;

e) mainīgais ierobežotājs ir iestatīts atvērtā pozīcijā; mainīgā ierobežotāja vietā var mainīt spiedienu lejup *CFV*, mainot ventilatora ātrumu vai nodrošinot kontrolētu noplūdi; jāņem vērā, ka dažiem ventilatoriem apstākļos bez slodzes ir piemēroti ierobežojumi;

▼B

f) lai stabilizētu sistēmu, *CFV* darbina vismaz 3 minūtes; *CFV* turpina darboties, un attiecībā uz katru no turpmāk norādītajiem daudzumiem reģistrē vismaz 30 sekundēs savākto datu vidējās vērtības:

i) standarta plūsmas mērītāja vidējais plūsmas ātrums, $\overline{q}_{V\mathrm{ref}}$;

ii) pēc izvēles – kalibrēšanas gaisa vidējais rasas punkts T_{dew}; skatīt VII pielikumu attiecībā uz pieļaujamajiem pieņēmumiem emisiju mērījumu laikā;

iii) vidējā temperatūra pie Venturi caurules ievada, T_{in};

iv) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie Venturi caurules ievada, p_{in};

v) vidējais statiskais diferenciālais spiediens starp *CFV* ievadu un *CFV* izvadu, Δp_{CFV};

g) attiecīgi noslēdz ierobežojošo vārstu, lai samazinātu absolūto spiedienu pie *CFV* ievada, p_{in};

h) šā punkta f) un g) apakšpunktā paredzētos pasākumus atkārto, lai reģistrētu vidējos datus vismaz desmit ierobežojošās pozīcijās, lai veiktu pēc iespējas plašāka testēšanas laikā paredzamā Δp_{CFV} diapazona testēšanu; lai veiktu kalibrēšanu pie zemākajiem iespējamajiem spiediena ierobežojumiem, nav jāizslēdz kalibrēšanas komponenti vai *CVS* komponenti;

i) C_{d} un augstāko pieļaujamo spiediena koeficientu r nosaka, kā aprakstīts VII pielikumā;

j) C_{d} izmanto *CFV* plūsmas noteikšanai emisiju testa laikā; *CFV* neizmanto virs augstākā atļautā r, kā noteikts VII pielikumā;

k) kalibrēšanu pārbauda, veicot *CVS* pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā;

l) ja *CVS* ir konfigurēta, lai vienlaikus darbinātu vairāk nekā vienu *CFV*, *CVS* ir jākalibrē kādā no turpmāk aprakstītajiem veidiem:

i) katru *CFV* kombināciju kalibrē saskaņā ar šo iedaļu un VII pielikumu; instrukcijas par plūsmas ātrumu aprēķināšanu skatīt VII pielikumā;

ii) katru *CFV* kalibrē saskaņā ar šo punktu un VII pielikumu; instrukcijas par plūsmas ātrumu aprēķināšanu skatīt VII pielikumā.

8.1.8.4.4. *SSV* kalibrēšana

Kalibrē zemskaņas Venturi cauruli (*SSV*), lai noteiktu tās kalibrēšanas koeficientu, C_{d}, attiecībā uz sagaidāmo ieplūdes spiedienu diapazonu; *SSV* plūsmas mērītāju kalibrē šādi:

a) sistēmu pievieno, kā norādīts 6.5. attēlā;

▼B

b) ventilatoru ieslēdz lejpus *SSV*;

c) noplūdes starp kalibrēšanas plūsmas mērītāju un *SSV* ir mazākas nekā 0,3 % no kopējās plūsmas pie augstākā spiediena ierobežojuma;

d) kamēr darbojas *SSV*, pie *SSV* ievada uztur nemainīgu temperatūru ± 2 % robežās no vidējās absolūtās ieplūdes temperatūras, T_{in};

e) mainīgajam ierobežotājam vai ventilatoram ar mainīgu apgriezienu skaitu iestata plūsmas ātrumu, kas ir lielāks par testēšanas laikā sagaidāmo lielāko plūsmas ātrumu; plūsmas ātrumus nedrīkst ekstrapolēt ārpus kalibrētajām vērtībām, tāpēc ir ieteicams nodrošināt, lai Reinoldsa skaitlis, *Re*, pie *SSV* sašaurinājuma lielākajā kalibrētajā plūsmas ātrumā ir lielāks par testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo *Re*;

f) lai stabilizētu sistēmu, *SSV* darbina vismaz 3 min.; *SSV* turpina darboties, un attiecībā uz katru no turpmāk norādītajiem daudzumiem reģistrē vismaz 30 sekundēs savākto datu vidējās vērtības:

   i) standarta plūsmas mērītāja vidējais plūsmas ātrums, $\overline{q}_{V\mathrm{ref}}$;

   ii) pēc izvēles – kalibrēšanas gaisa vidējais rasas punkts T_{dew}; skatīt VII pielikumu attiecībā uz pieļaujamajiem pieņēmumiem;

   iii) vidējā temperatūra pie Venturi caurules ievada, T_{in};

   iv) vidējais statiskais absolūtais spiediens pie Venturi caurules ievada, p_{in};

   v) statiskais diferenciālais spiediens starp statisko spiedienu pie Venturi caurules ievada un statisko spiedienu pie Venturi caurules sašaurinājuma, Δp_{SSV};

g) attiecīgi noslēdz ierobežojošo vārstu vai samazina ventilatora apgriezienu skaitu, lai mazinātu plūsmas ātrumu;

h) šā punkta f) un g) punktā paredzētos pasākumus atkārto, lai reģistrētu datus pie vismaz 10 plūsmas ātrumiem;

i) C_d pret *Re* funkcionālo formu nosaka, izmantojot savāktos datus un VII pielikumā paredzētos vienādojumus;

j) kalibrēšanu pārbauda, veicot *CVS* pārbaudi (t. i., propāna pārbaudi), kā aprakstīts 8.1.8.5. punktā, izmantojot jauno C_d pret *Re* vienādojumu;

k) *SSV* izmanto tikai starp minimālajiem un maksimālajiem kalibrētas plūsmas ātrumiem;

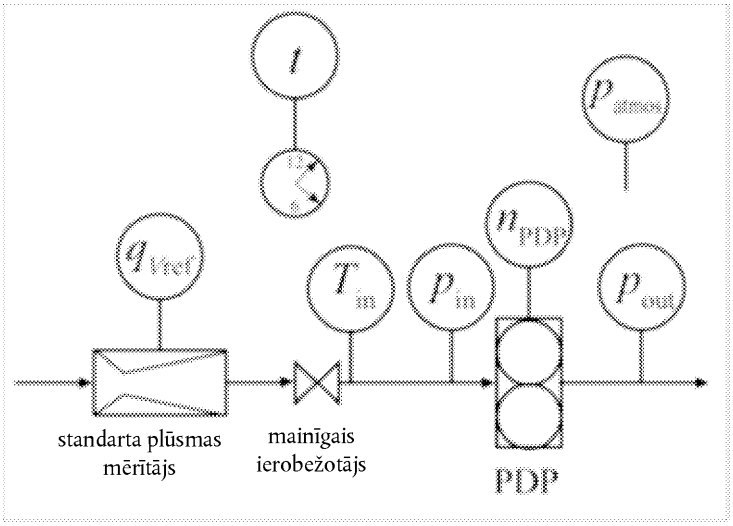
l) lai noteiktu *SSV* plūsmu testa laikā, izmanto VII pielikuma 3. iedaļā (uz molāro bāzi pamatota pieeja) vai VII pielikuma 2. iedaļā (uz masas bāzi pamatota pieeja) paredzētos vienādojumus.

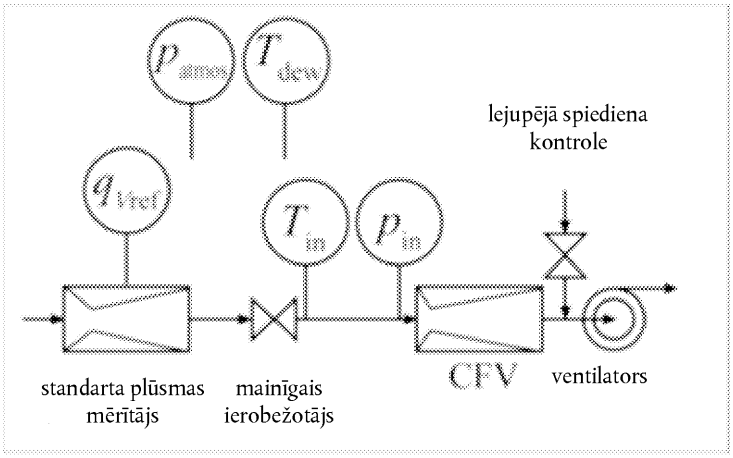
▼B

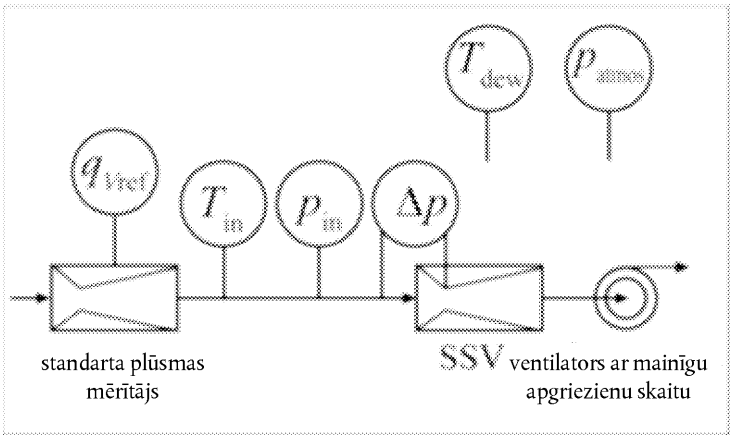
8.1.8.4.5. Ultraskaņas kalibrēšana (rezervēts)

6.5. attēls

Shematiskas diagrammas attiecībā uz atšķaidītas izplūdes gāzu plūsmas *CVS* kalibrēšanu







▼B

8.1.8.5. *CVS* un partijas parauga pārbaude (propāna pārbaude)

8.1.8.5.1. Ievads

a) Propāna pārbaudi izmanto kā *CVS* pārbaudi, lai noteiktu, vai attiecībā uz izmērītajām izplūdes gāzu vērtībām konstatējama neatbilstība. Propāna pārbaudi izmanto arī kā partijas parauga pārbaudi, lai noteiktu, vai attiecībā uz partijas paraugu ņemšanas sistēmu, kas iegūst paraugu no *CVS*, pastāv neatbilstība, kā aprakstīts šā punkta f) apakšpunktā. Izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu un drošas prakses, šo pārbaudi var veikt, izmantojot gāzi, kas nav propāns, piemēram, CO_2 vai CO. Neatbilstība propāna pārbaudes prasībām var liecināt par vienu vai vairākām problēmām, kuru novēršanai ir jāveic koriģējoši pasākumi, kā aprakstīts turpmākajā tekstā:

i) nepareiza analizatora kalibrēšana; *FID* analizatoru kalibrē atkārtoti, salabo vai aizstāj;

ii) noplūdes pārbaudes veic attiecībā uz *CVS* tuneli, savienojumiem, stiprinājumiem un HC paraugu ņemšanas sistēmu saskaņā ar 8.1.8.7. punktu;

iii) pārbaudi attiecībā uz neatbilstīgu sajaukšanu veic saskaņā ar 9.2.2. punktu;

▼M2

iv) piesārņojuma ar ogļūdeņražiem pārbaudi paraugu ņemšanas sistēmā veic, kā aprakstīts 7.3.1.3. punktā;

▼B

v) izmaiņas *CVS* kalibrēšanā; *CVS* plūsmas mērītāja kalibrēšanu uz vietas veic, kā aprakstīts 8.1.8.4. punktā;

vi) citas problēmas saistībā ar *CVS* vai paraugu pārbaudes aparatūru vai programmatūru; pārbauda, vai attiecībā uz *CVS* sistēmu, *CVS* pārbaudes aparatūru un programmatūru nav konstatējamas neatbilstības;

b) propāna pārbaudē izmanto standartmasu vai C_3H_8 kā marķiergāzes standarta plūsmas ātrumu *CVS*; ja izmanto standarta plūsmas ātrumu, ņem vērā ikvienu C_3H_8 nestandarta gāzes reakciju standarta plūsmas mērītājā; skatīt VII pielikuma 2. iedaļu (uz masas bāzi pamatota pieeja) vai VII pielikuma 3. iedaļu (uz molāro bāzi pamatota pieeja), kurā aprakstīts, kā kalibrēt un izmantot konkrētus plūsmas mērītājus; veicot 8.1.8.5. punktā un VII pielikumā paredzētās darbības, nedrīkst izmantot ideālas gāzes pieņēmumu; propāna pārbaudē salīdzina iesmidzinātā C_3H_8 aprēķināto masu, izmantojot HC mērījumus, un *CVS* plūsmas ātruma mērījumus ar etalonvērtību.

8.1.8.5.2. Metode zināma propāna daudzuma ievadīšanai *CVS* sistēmā

CVS paraugu ņemšanas un analītiskās sistēmas kopējo precizitāti nosaka, ievadot noteiktu piesārņotāju gāzes masu sistēmā, tai darbojoties normālos apstākļos. Piesārņotāju analizē un masu aprēķina saskaņā ar VII pielikumu. Izmanto kādu no divām turpmāk aprakstītajām metodēm.

a) Mērīšanu, izmantojot gravimetrisko pārbaudi, veic turpmāk aprakstītajā veidā. Neliela, ar oglekļa monoksīdu vai propānu pildīta balona masu nosaka ar precizitāti ± 0,01 g. Aptuveni 5–10 minūtes *CVS* sistēmu darbina kā parastā izplūdes gāzes emisijas testā, iesmidzinot sistēmā oglekļa monoksīdu vai propānu. Attīrītās gāzes izplūdes daudzumu nosaka, izmantojot starpības svēršanu. Gāzes paraugu analizē ar parasto iekārtu (paraugu ņemšanas maisu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu.

▼B

b) Mērīšanu, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, veic turpmāk aprakstītajā veidā. Noteiktu daudzumu attīrītas gāzes (propāna) ievada CVS sistēmā caur kalibrētu kritisko sprauslu. Ja spiediens ievadā ir pietiekami augsts, tad plūsmas ātrums, ko regulē, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, nav atkarīgs no spiediena sprauslas izvadā (kritiskā plūsma). *CVS* sistēmu darbina kā parastā izplūdes gāzes emisijas testā apmēram 5 līdz 10 minūtes. Gāzes paraugu analizē ar parasto iekārtu (paraugu ņemšanas maisu vai integrēšanas metodi) un aprēķina gāzes masu.

8.1.8.5.3. Propāna pārbaudes sagatavošana

Propāna pārbaudi sagatavo turpmāk aprakstītajā veidā:

a) ja standarta plūsmas ātruma vietā izmanto C_3H_8 standartmasu, iegūst ar C_3H_8 piepildītu cilindru; C_3H_8 standarta cilindra masu nosaka ± 0,5 % robežās no C_3H_8 apjoma, ko paredzēts izmantot;

b) attiecībā uz *CVS* un C_3H_8 izvēlas piemērotus plūsmas ātrumus;

c) *CVS* izvēlas C_3H_8 iesmidzināšanas atveri; izvēlas tādu atveres atrašanās vietu, kas ir pēc iespējas tuvāk vietai, kurā motora izplūdes gāzes ievada *CVS*; C_3H_8 cilindru savieno ar iesmidzināšanas sistēmu;

d) darbina un stabilizē *CVS*;

e) paraugu ņemšanas sistēmas siltummaiņus iepriekš uzsilda vai atdzesē;

f) uzkarsētiem un atdzesētiem komponentiem, piemēram, izplūdes gāzu parauga vadiem, filtriem, dzesētājiem un sūkņiem, ļauj nostabilizēties darba temperatūras diapazonā;

g) attiecīgā gadījumā HC paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses noplūdes pārbaudi veic, kā aprakstīts 8.1.8.7. punktā.

8.1.8.5.4. HC paraugu ņemšanas sistēmas sagatavošana propāna pārbaudei

►**M2** *HC* paraugu ņemšanas vakuuma puses noplūdes pārbaudi var veikt saskaņā ar g) apakšpunktu. Ja izmanto šo procedūru, drīkst piemērot 7.3.1.3. punktā noteikto *HC* piesārņojuma procedūru. ◄ Ja vakuuma puses noplūdes pārbaudi neveic saskaņā ar g) punktu, HC paraugu ņemšanas sistēmu iestata uz nulli, normalizē un pārbauda attiecībā uz piesārņojumu turpmāk aprakstītajā veidā:

a) izvēlas zemāko HC analizatora diapazonu, kas attiecībā uz *CVS* un C_3H_8 plūsmas ātrumiem var izmērīt sagaidāmās C_3H_8 koncentrācijas;

b) HC analizatoru iestata uz nulli, izmantojot analizatora atverē ievadīto nulles gaisu;

c) HC analizatoru normalizē, izmantojot analizatora atverē ievadīto C_3H_8 kontroles gāzi;

d) nulles gaisu pārpilda pie HC zondes vai savienotājelementā starp HC zondi un pārvades cauruli;

e) HC paraugu ņemšanas sistēmas stabilo HC koncentrāciju mēra kā pārpildes nulles gaisa plūsmas; HC partijas mērījuma veikšanai piepilda paraugu partijas tvertni (piemēram, maisu) un izmēra HC pārpildes koncentrāciju;

▼B

f) ja pārpildes HC koncentrācija pārsniedz 2 µmol/mol, procedūru nedrīkst turpināt, kamēr nav novērsts piesārņojums; nosaka piesārņojuma avotu un veic koriģējošus pasākumus, piemēram, attīra sistēmu vai aizstāj piesārņotās daļas;

g) ja pārpildes HC koncentrācija nepārsniedz 2 µmol/mol, šo vērtību reģistrē kā x_{HCinit} un izmanto, lai koriģētu HC piesārņojumu, kā aprakstīts VII pielikuma 2. iedaļā (uz masas bāzi pamatota pieeja) vai VII pielikuma 3. iedaļā (uz molāro bāzi pamatota pieeja).

8.1.8.5.5. Propāna pārbaudes veikšana

a) Propāna pārbaudi veic turpmāk aprakstītajā veidā:

i) ja HC paraugus ņem pa partijām, pievieno tīru glabāšanas līdzekli, piemēram, izsūknētu maisu;

ii) HC mērinstrumentus darbina saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām;

iii) ja ir paredzēta koriģēšana attiecībā uz HC atšķaidīšanas gaisa fona koncentrācijām, izmēra un reģistrē fona HC atšķaidīšanas gaisā;

iv) visas integrēšanas ierīces iestata uz nulli;

v) sāk paraugu ņemšanu un iedarbina visus plūsmas integrētājus;

vi) izraudzītajā ātrumā izlaiž C_3H_8; ja izmanto C_3H_8 standarta plūsmas ātrumu, sāk šī plūsmas ātruma integrēšanu;

vii) turpina izlaist C_3H_8 līdz brīdim, kad ir izlaists vismaz pietiekams C_3H_8 daudzums, lai nodrošinātu precīzu standarta C_3H_8 un izmērītā C_3H_8 daudzuma noteikšanu;

viii) C_3H_8 cilindru izslēdz un paraugu ņemšanu turpina līdz brīdim, kad ir ņemti vērā kavējumi, ko rada parauga transportēšana un analizatora reakcija;

ix) paraugu ņemšanu pārtrauc un visus integrētājus aptur.

b) Ja veic mērījumus, izmantojot kritiskās plūsmas sprauslu, kā alternatīvu metodi attiecībā uz 8.1.8.5.5. punkta a) apakšpunktu propāna pārbaudei var izmantot šādu metodi:

i) ja HC paraugus ņem pa partijām, pievieno tīru glabāšanas līdzekli, piemēram, izsūknētu maisu;

ii) HC mērinstrumentus darbina saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām;

iii) ja ir paredzēta koriģēšana attiecībā uz HC atšķaidīšanas gaisa fona koncentrācijām, izmēra un reģistrē fona HC atšķaidīšanas gaisā;

iv) visas integrēšanas ierīces iestata uz nulli;

v) C_3H_8 standarta cilindra saturu izlaiž izraudzītajā ātrumā;

▼B

vi) sāk paraugu ņemšanu, un visiem plūsmas integrētājiem, kuri ir iedarbināti pēc HC koncentrācijas apstiprināšanas, jābūt stabiliem;

vii) turpina izlaist cilindra saturu līdz brīdim, kad ir izlaists vismaz pietiekams C_3H_8 daudzums, lai nodrošinātu precīzu standarta C_3H_8 un izmērītā C_3H_8 daudzuma noteikšanu;

viii) aptur visu integrētāju darbību;

ix) C_3H_8 standarta cilindru izslēdz.

8.1.8.5.6. Propāna pārbaudes novērtēšana

Pēctesta procedūru veic šādi:

a) ja ir izmantota paraugu partijas ņemšana, paraugu partijas analizē, tiklīdz tas ir iespējams;

b) pēc HC analīzes veikšanas koriģē piesārņojumu un fonu;

c) kopējo C_3H_8 masu, kuras pamatā ir *CVS* un HC dati, aprēķina, kā aprakstīts VII pielikumā, izmantojot C_3H_8 molāro masu, M_{C3H8}, nevis faktisko HC molāro masu, M_{HC};

d) ja izmanto standartmasu (gravimetrisko metodi), cilindra propāna masu nosaka ± 0,5 % robežās un C_3H_8 standartmasu nosaka, atņemot tukša cilindra propāna masu no pilna cilindra propāna masas; ja izmanto kritiskās plūsmas sprauslu (mērīšanu ar kritiskās plūsmas sprauslu), propāna masu nosaka kā plūsmas ātrumu, kas reizināts ar testa laiku;

e) standarta C_3H_8 masu atņem no aprēķinātās masas; ja šī atšķirība ir ± 3,0 % robežās no atskaites masas, ir nodrošināta atbilstība *CVS* pārbaudes prasībām.

8.1.8.5.7. *PM* sekundārās atšķaidīšanas sistēmas pārbaude

Ja ir jāatkārto propāna pārbaude, lai pārbaudītu *PM* sekundārās atšķaidīšanas sistēmu, šīs pārbaudes vajadzībām izmanto turpmāk a)–d) apakšpunktā aprakstīto procedūru.

a) HC paraugu ņemšanas sistēmu konfigurē, lai iegūtu paraugu līdzās parauga partijas glabāšanas līdzekļa (piem., *PM* filtra) atrašanās vietai. Ja šīs vietas absolūtais spiediens ir pārāk zems HC parauga ieguvei, HC paraugu var iegūt no paraugu partijas sūkņa izvada. Ņemot paraugu no sūkņa izvada, ievēro piesardzību, jo citos gadījumos par pieņemamu uzskatāma sūkņa noplūde lejpus paraugu partijas plūsmas mērītājam izraisīs negatīvus propāna pārbaudes rezultātus, kuri neatbilst realitātei.

b) Propāna pārbaudi atkārto, kā aprakstīts šajā punktā, bet HC paraugus iegūst no paraugu partijas.

c) Aprēķina C_3H_8 masu, ņemot vērā sekundāro atšķaidīšanu no paraugu partijas.

d) atskaites C_3H_8 masu atņem no aprēķinātās masas; ja šī atšķirība ir ± 5 % robežās no atskaites masas, ir nodrošināta atbilstība paraugu partijas pārbaudes prasībām. Pretējā gadījumā veic koriģējošus pasākumus.

▼M2

_____

▼B

8.1.8.6. Daļējas plūsmas *PM* periodiska kalibrēšana un saistītās neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumu sistēmas

8.1.8.6.1. Plūsmas starpības mērījumu specifikācijas

Lai daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmas varētu iegūt proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu, parauga plūsmas q_{mp} precizitāte ir īpaši svarīga, ja to nemēra tieši, bet nosaka ar plūsmas starpības mērīšanu, kā izteikts vienādojumā (6-20):

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (6\text{-}20)$$

kur:

q_{mp} ir izplūdes gāzu parauga plūsmas ātrums daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā;

q_{mdw} ir atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (uz mitra pamata);

q_{mdew} ir atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata.

Šajā gadījumā starpības maksimālā kļūda ir tāda, ka q_{mp} precizitāte ir ± 5 % robežās, ja atšķaidīšanas pakāpe ir mazāka par 15. To var aprēķināt, nosakot visu ierīču kļūdu vidējo ģeometrisko vērtību.

q_{mp} pieņemamo precizitāti var iegūt ar kādu no šādām metodēm:

a) vērtību q_{mdew} un q_{mdw} absolūtā precizitāte ir ± 0,2 % kas garantē, ka q_{mp} precizitāte ir ≤ 5 % ja atšķaidīšanas pakāpe ir 15; tomēr, ja atšķaidīšanas pakāpe ir augstāka, radīsies lielākas kļūdas;

b) vērtības q_{mdw} kalibrēšanu attiecībā pret q_{mdew} veic tā, lai iegūtu tādu pašu q_{mp} precizitāti kā a) gadījumā; sīkāku informāciju skatīt 8.1.8.6.2. punktā;

c) vērtības q_{mp} precizitāti nosaka netieši pēc atšķaidīšanas pakāpes, kas noteikta ar marķiergāzi, piemēram, CO_2; arī šajā gadījumā q_{mp} precizitātei jābūt līdzvērtīgai tai, kas iegūta ar a) metodi;

d) vērtību q_{mdew} un q_{mdw} absolūtā precizitāte ir ± 2 % robežās no pilnas skalas, q_{mdew} un q_{mdw} atšķirības maksimālā kļūda ir 0,2 % robežās un lineārā kļūda ir ± 0,2 % no augstākā q_{mdew}, kas novērots testa laikā.

8.1.8.6.2. Plūsmas starpības mērījumu kalibrēšana

Daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmu, kas ir paredzēta proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu iegūšanai, periodiski kalibrē ar precīzu plūsmas mērītāju, kas atbilst starptautiskajiem un/vai valsts standartiem. Plūsmas mērītāju vai plūsmas mēriekārtas kalibrē, izmantojot kādu no turpmāk aprakstītajām procedūrām, lai zondes plūsma q_{mp} tunelī atbilstu 8.1.8.6.1. punktā minētajām precizitātes prasībām.

a) Plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdw} savieno virknē ar plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdew}, starpību starp abiem plūsmas mērītājiem kalibrē vismaz pieciem iestatīšanas punktiem ar plūsmas vērtībām, kuras ir vienādi izvietotas starp mazāko q_{mdw} vērtību, ko izmanto testa laikā, un q_{mdew} vērtību, ko izmanto testa laikā. Atšķaidīšanas tuneli var apiet.

▼B

b) Kalibrētu plūsmas iekārtu savieno virknē ar plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdew} un pārbauda testā izmantotās vērtības precizitāti. Kalibrēto plūsmas ierīci savieno virknē ar plūsmas mērītāju attiecībā uz q_{mdw} un precizitāti pārbauda vismaz pieciem iestatījumiem, kas atbilst atšķaidīšanas pakāpei robežās no 3 līdz 15, kura ir relatīva pret q_{mdew}, ko izmanto testa laikā.

c) Pārvades cauruli (*TL*) (sk. 6.7. attēlu) atvieno no izplūdes sistēmas un kalibrēto plūsmas mērierīci ar atbilstošu diapazonu q_{mp} mērīšanai pievieno pārvades caurulei, tad q_{mdew} iestata pie tādas vērtības, kādu izmanto testa laikā, un q_{mdw} attiecīgi iestata vismaz piecās vērtībās, kas atbilst atšķaidīšanas pakāpēm robežās no 3 līdz 15. Kā alternatīvu var paredzēt īpašu kalibrēšanas plūsmas ceļu, kurā apiet tuneli, bet kopējais un atšķaidīšanas gaiss plūst caur attiecīgajiem mērītājiem kā faktiskajā testā.

d) Marķiergāzi ievada izplūdes sistēmas pārvades līnijā *TL*. Šī marķiergāze var būt izplūdes gāzes komponents, piemēram, CO_2 vai NO_x. Pēc atšķaidīšanas tunelī izmēra marķiergāzes komponentus. To veic piecām atšķaidīšanas pakāpēm robežās no 3 līdz 15. Parauga plūsmas precizitāti nosaka pēc atšķaidīšanas devas r_d:, izmantojot vienādojumu (6-21):

$$q_{mp} = q_{mdew} / r_d \quad (6\text{-}21)$$

Gāzu analizatoru precizitāti ņem vērā, lai nodrošinātu q_{mp} precizitāti.

8.1.8.6.3. Īpašas prasības attiecībā uz plūsmas starpības mērīšanu

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

Motoru darbina ar vislielāko griezes momenta slodzi un apgriezienu skaitu vai jebkādā citā stabila stāvokļa režīmā, kas ģenerē 5 % vai lielāku daudzumu CO_2. Daļējās plūsmas paraugu ņemšanas sistēmu darbina ar aptuveno atšķaidīšanas koeficientu 15 pret 1.

Ja veic oglekļa plūsmas pārbaudi, piemēro VII pielikuma 2. papildinājumu. Oglekļa plūsmas ātrumus aprēķina saskaņā ar VII pielikuma 2. papildinājumā paredzētajiem vienādojumiem. Visi oglekļa plūsmas ātrumi savā starpā sakrīt 5 % robežās.

8.1.8.6.3.1. Pirmstesta pārbaude

Pirmstesta pārbaudi 2 stundas pirms testēšanas veic turpmāk izklāstītajā veidā.

Plūsmas mērītāju precizitāti pārbauda ar tādu pašu metodi, kādu izmanto kalibrēšanai (sk. 8.1.8.6.2. punktu), vismaz divos punktos, ieskaitot q_{mdw} plūsmas vērtības, kas atbilst atšķaidījuma pakāpei no 5 līdz 15, testa laikā izmantotajai q_{mdew} vērtībai.

Ja ar kalibrēšanas procedūras ierakstiem saskaņā ar 8.1.8.6.2. punktu var uzskatāmi parādīt, ka plūsmas mērītāja kalibrēšana ir stabila ilgākā laika posmā, pirmstesta pārbaudi var izlaist.

▼B

8.1.8.6.3.2. Transformācijas laika noteikšana

Sistēmas iestatījumi transformācijas laika noteikšanai ir tādi paši kā testa mērījumu laikā. Transformācijas laiku, kā noteikts 2.4. papildinājumā šim pielikumam un attēlā 6-11, nosaka, izmantojot turpmāk aprakstīto metodi.

Neatkarīgu standarta caurplūdes mērītāju, kura mērījumu diapazons ir piemērots zondes plūsmai, ieslēdz virknē un uzstāda cieši kopā ar zondi. Caurplūdes mērītāja transformācijas laiks ir mazāks par 100 ms plūsmas apjomam, kas izmantots reakcijas laika mērījumos, plūsmas spiediena ierobežojumam esot pietiekami zemam, lai tas neietekmētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas dinamisko veiktspēju, un atbilstoši pamatotam inženiertehniskajam atzinumam. Veic pakāpeniskas izplūdes gāzes plūsmas (vai gaisa plūsmas, ja tiek aprēķināta izplūdes gāzu plūsma) izmaiņas, kura ieplūst daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmā, sākot no zemas plūsmas līdz vismaz 90 % no pilnas skalas. Pakāpenisko izmaiņu iedarbinātājs ir tāds pats, kādu izmanto, lai iedarbinātu paredzamo kontroli faktiskajā testā. Izplūdes gāzu plūsmas pakāpenisko stimulu un plūsmas mērītāja reakciju reģistrē pie vismaz 10 Hz paraugu frekvences.

Pamatojoties uz šiem datiem, nosaka transformācijas laiku daļējās plūsmas atšķaidīšanas sistēmai, kas ir laiks no pakāpeniskā stimula uzsākšanas līdz 50 % punktam no caurplūdes mērītāja reakcijas. Līdzīgā veidā nosaka q_{mp} signāla (t. i., izplūdes gāzu parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā) un $q_{mew,i}$ signāla (t. i., izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata, ko nodrošina izplūdes gāzes plūsmas ātruma mērītājs) transformācijas laikus. Šos signālus izmanto regresijas pārbaudēs pēc katra testa (sk. 8.2.1.2. punktu).

Aprēķinu atkārto vismaz pieciem pieauguma un krituma stimuliem un nosaka vidējo rezultātu. Standarta plūsmas mērītāja iekšējo transformācijas laiku (< 100 ms) atņem no šīs vērtības. Ja ir nepieciešama apsteidzošā kontrolr, tad saskaņā ar 8.2.1.2 punktu izmantojama daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas apsteidzošā vērtība.

8.1.8.7. Vakuuma puses noplūdes pārbaude

8.1.8.7.1. Piemērošanas joma un biežums

Veicot sākotnējo paraugu ņemšanas sistēmas uzstādīšanu, pēc plašas tehniskās apkopes, piemēram, ar priekšfiltru saistītām izmaiņām, kā arī 8 stundas pirms katra darbības cikla pārbauda, vai nav konstatējamas būtiskas noplūdes vakuuma pusē, izmantojot kādu no šajā iedaļā aprakstītajiem noplūžu testiem. Šī pārbaude neattiecas uz nevienu *CVS* atšķaidīšanas sistēmas pilnas plūsmas daļu.

8.1.8.7.2. Mērīšanas principi

Noplūdi var noteikt, izmērot nelielu plūsmas daļu nulles plūsmas apstākļos vai nosakot zināmas kontroles gāzes koncentrācijas atšķaidīšanu, kad tā plūst caur paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma pusi, vai mērot iztīrītas sistēmas spiediena pieaugumu.

8.1.8.7.3. Zemas plūsmas noplūdes tests

Lai noteiktu zemas plūsmas noplūdes, paraugu ņemšanas sistēmu testē šādi:

▼B

a) sistēmas zondes galu noslēdz, veicot kādu no turpmāk norādītajiem pasākumiem:

i) paraugu ņemšanas zondes galu noslēdz ar vāku vai aizbāzni;

ii) pārvades cauruli pie zondes atvieno un noslēdz ar vāku vai aizbāzni;

iii) noslēdz pret noplūdi drošu vārstu, kas atrodas starp zondi un pārvades cauruli;

b) darbina visus vakuuma sūkņus; pēc stabilizēšanas pārbauda, vai plūsma caur paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma pusi ir mazāka par 0,5 % no sistēmas normālās ekspluatācijas plūsmas ātruma; var noteikt tipiskās analizatora un apvada plūsmas kā sistēmas normālās ekspluatācijas plūsmas ātruma tuvinājumu.

8.1.8.7.4. Kontroles gāzes atšķaidīšanas noplūdes tests

Šā testa vajadzībām var izmantot jebkuru gāzu analizatoru. Ja šim testam izmanto *FID*, tad saskaņā ar VII pielikuma 2. vai 3. iedaļu par HC noteikšanu paraugu ņemšanas sistēmā veic katra HC piesārņojuma korekciju. Izmantojot tikai tādus analizatorus, kuriem ir 0,5 % vai labāka atkārtojamība attiecībā uz šajā testā izmantoto kontroles gāzes koncentrāciju, novērš maldinošus rezultātus. Noplūdes pārbaudi vakuuma pusē veic turpmāk aprakstītajā veidā:

a) gāzu analizatoru sagatavo tāpat kā emisiju testēšanas vajadzībām;

b) līdz analizatora atverei nogādā kontroles gāzi un pārbauda, vai kontroles gāzes koncentrācija tiek izmērīta, ievērojot paredzamo mērījumu precizitāti un atkārtojamību;

c) pārpildes kontroles gāzi novada uz kādu no turpmāk norādītajām paraugu ņemšanas sistēmas vietām:

i) paraugu ņemšanas zondes galu;

ii) pārvades cauruli pie zondes savienojuma atvieno un pārvades caurules atvērtajā galā ievada pārpildes kontroles gāzi;

iii) starp zondi un tās pārvades cauruli uzstādīto trīseju vārstu;

d) pārbauda, vai izmērītā pārpildes kontroles gāzes koncentrācija ir ± 0,5 % robežās no kontroles gāzes koncentrācijas; izmērītā vērtība, kas ir zemāka par paredzamo vērtību, liecina par noplūdi, bet vērtība, kas ir augstāka par paredzamo vērtību, var liecināt par problēmu saistībā ar kontroles gāzi vai pašu analizatoru; izmērītā vērtība, kas ir augstāka par paredzamo vērtību, neliecina par noplūdi.

8.1.8.7.5. Vakuuma krišanās noplūdes tests

Lai veiktu šo testu, paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses tilpumam piemēro vakuumu un novēro sistēmas noplūdes apmēru kā krišanos piemērotajā vakuumā. Lai veiktu šo testu, paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses tilpumu nosaka ±10 % robežās no tā faktiskā tilpuma. Šā testa veikšanai izmanto arī mērinstrumentus, kuri atbilst 8.1. un 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām.

▼B

Vakuuma krišanās noplūdes testu veic turpmāk aprakstītajā veidā.

a) Sistēmas zondes galu slēdz pēc iespējas tuvāk zondes atverei, veicot kādu no turpmāk aprakstītajiem pasākumiem:

i) paraugu ņemšanas zondes galu noslēdz ar vāku vai aizbāzni;

ii) pārvades cauruli pie zondes atvieno un noslēdz ar vāku vai aizbāzni;

iii) noslēdz pret noplūdi drošu vārstu, kas atrodas starp zondi un pārvades cauruli;

b) darbina visus vakuuma sūkņus; Nodrošina vakuumu, kas raksturo normālus ekspluatācijas apstākļus. Paraugu ņemšanas maisa gadījumā ir ieteicams divas reizes atkārtot normālu paraugu ņemšanas maisa izsūknēšanas procedūru, lai pēc iespējas samazinātu maisā palikušos gāzu tilpumus.

c) Paraugu ņemšanas sūkņus izslēdz un sistēmu aizzīmogo. Izmēra un reģistrē maisā palikušās gāzes absolūto spiedienu un, ja vēlas, sistēmas absolūto temperatūru. Ļauj izbeigties īslaicīgiem traucējumiem, kā arī paredz pietiekami ilgu laiku, lai noplūde pie 0,5 % varētu izraisīt spiediena maiņu, kas ir vismaz 10 reizes lielāka par spiediena diapazona izšķirtspēju. Vēlreiz reģistrē spiedienu un, ja vēlas, temperatūru.

d) Aprēķina noplūdes plūsmas ātrumu, pamatojoties uz pieņemto nulles vērtību attiecībā uz izsūknētiem somu tilpumiem, kā arī zināmajām vērtībām attiecībā uz paraugu ņemšanas sistēmas tilpumu, sākotnējiem un galīgajiem spiedieniem, izraudzītajām temperatūrām, kā arī pagājušo laiku. Turpmāk aprakstītajā veidā pārbauda, vai vakuuma krišanās noplūdes plūsmas ātrums ir mazāks nekā 0,5 % no sistēmas normālās ekspluatācijas plūsmas ātruma, izmantojot vienādojumu (6-22):

$$q_{V\text{leak}} = \frac{V_{\text{vac}}}{R} \frac{\left(\frac{p_2}{T_2} - \frac{p_1}{T_1}\right)}{(t_2 - t_1)} \qquad (6\text{-}22)$$

kur:

$q_{V\text{leak}}$ ir vakuuma krišanās plūsmas ātrums, mol/s, is the vacuum-decay leak rate, mol/s

V_{vac} ir paraugu ņemšanas sistēmas vakuuma puses ģeometriskais tilpums, m_3,

R ir molārā gāzes konstante, J/(mol·K),

p_2 ir vakuuma puses absolūtais spiediens laikā t_2, Pa,

T_2 ir vakuuma puses absolūtā temperatūra laikā t_2, K,

p_1 ir vakuuma puses absolūtais spiediens laikā t_1, Pa,

T_1 ir vakuuma puses absolūtā temperatūra laikā t_1, K,

t_2 ir vakuuma krituma noplūdes pārbaudes testa pabeigšanas laiks, s,

t_1 ir vakuuma krituma noplūdes pārbaudes testa sākšanas laiks, s.

▼B

8.1.9. CO un CO_2 mērījumi

8.1.9.1. H_2O traucējumu pārbaude CO_2 *NDIR* analizatoriem

8.1.9.1.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja CO_2 mēra, izmantojot *NDIR* analizatoru, H_2O traucējumu pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes veikšanas.

▼M2

8.1.9.1.2. Mērīšanas principi

H_2O var ietekmēt *NDIR* analizatora reakciju uz CO_2. Ja *NDIR* analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai gūtu apstiprinājumu par traucējumiem, vienlaikus veic minētos pārējos mērījumus, lai pārbaudītu kompensācijas algoritmus analizatora traucējumu apstiprināšanas laikā.

▼B

8.1.9.1.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

CO_2 *NDIR* analizatorā ir H_2O traucējums, kas ietilpst (0,0 ± 0,4) mmol/mol robežās (no sagaidāmās vidējās CO_2 koncentrācijas).

8.1.9.1.4. Procedūra

Traucējumu apstiprināšanu veic, kā aprakstīts turpmāk.

a) CO_2 *NDIR* analizatoru iedarbina, darbina, iestata nulles un normalizē tāpat kā pirms emisiju testa.

▼M2

b) Sagatavo mitrinātu testa gāzi, barbotējot nulles gaisu, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, caur destilētu ūdeni slēgtā traukā. Ja paraugu nelaiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H_2O saturu testa gāzē kā maksimālais testēšanas laikā sagaidāmais saturs. Ja paraugu testa laikā laiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H_2O saturu testa gāzē kā maksimālais sagaidāmais saturs pie žāvētāja izvada, saskaņā ar 9.3.2.3.1.1. punktu.

▼B

c) Nodrošina, lai mitrinātās testa gāzes temperatūra lejpus traukam vismaz par 5 K pārsniedz tās rasas punkta temperatūru.

d) Paraugu ņemšanas sistēmā ielaiž mitrinātu testa gāzi. Mitrinātu testa gāzi var ielaist lejpus jebkuram paraugu žāvētājam, ja testēšanas laikā to izmanto.

e) Pēc iespējas tuvāk analizatora atverei izmēra mitrinātas testa gāzes ūdens molu daļu, x_{H2O}. Piemēram, lai aprēķinātu x_{H2O}, izmēra rasas punktu T_{dew} un absolūto spiedienu p_{total}.

f) Lai novērstu kondensēšanos pārvades caurulēs, palīgierīcēs vai vārstos no punkta, kur analizatorā tiek mērīts x_{H2O}, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

g) Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties. Stabilizācijai nepieciešamajā laikā ietilpst laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju.

▼B

h) Kamēr analizators mēra parauga koncentrāciju, reģistrē 30 sekundēs savāktos datus. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko. Analizators atbilst traucējumu pārbaudes prasībām, ja šī vērtība ir (0,0 ± 0,4) mmol/mol robežās.

8.1.9.2. H_2O un CO_2 piejaukuma pārbaude CO *NDIR* analizatoriem

8.1.9.2.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja CO mēra, izmantojot *NDIR* analizatoru, H_2O un CO_2 traucējumu pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes veikšanas.

8.1.9.2.2. Mērīšanas principi

H_2O and CO_2 var pozitīvi ietekmēt *NDIR* analizatoru, izraisot CO līdzīgu reakciju. Ja *NDIR* analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai gūtu apstiprinājumu par traucējumiem, vienlaikus veic pārējos minētos mērījumus, lai pārbaudītu kompensācijas algoritmus analizatora traucējumu apstiprināšanas laikā.

8.1.9.2.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

CO *NDIR* analizatorā ir kombinēts H_2O un CO_2 traucējums, kas ietilpst ± 2 % robežās no sagaidāmās vidējās CO koncentrācijas.

8.1.9.2.4. Procedūra

Traucējumu apstiprināšanu veic, kā aprakstīts turpmāk.

a) CO *NDIR* analizatoru iedarbina, darbina, iestata nulles un normalizē tāpat kā pirms emisiju testa.

▼M2

b) Sagatavo mitrinātu CO_2 testa gāzi, barbotējot CO_2 kontroles gāzi caur destilētu ūdeni slēgtā traukā. Ja paraugu nelaiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H_2O saturu testa gāzē kā testēšanas laikā maksimāli paredzamais saturs. Ja paraugu testa laikā laiž caur žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H_2O saturu testa gāzē kā maksimālais sagaidāmais saturs pie žāvētāja izvada, saskaņā ar 9.3.2.3.1.1. punktu. CO_2 kontroles gāzes koncentrāciju izmanto vismaz tik augstā līmenī kā testēšanas laikā maksimāli paredzamais līmenis.

▼B

c) Paraugu ņemšanas sistēmā ievada mitrinātu CO_2 testa gāzi. Mitrinātu CO_2 testa gāzi var ievadīt lejpus visiem paraugu žāvētājiem, ja testēšanas laikā tos izmanto.

d) Pēc iespējas tuvāk analizatora atverei izmēra mitrinātas testa gāzes ūdens molu daļu, x_{H2O}. Piemēram, lai aprēķinātu x_{H2O}, izmēra rasas punktu T_{dew} un absolūto spiedienu p_{total}.

e) Lai novērstu kondensēšanos pārvades caurulēs, palīgierīcēs vai vārstos no punkta, kur analizatorā tiek mērīts x_{H2O}, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

f) Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties.

▼B

g) Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko vērtību.

h) Analizators atbilst traucējumu pārbaudes prasībām, ja šā punkta g) apakšpunkta rezultāti atbilst 8.1.9.2.3. punktā paredzētajai pielaidei.

i) Traucējumu procedūras CO_2 un H_2O var izpildīt arī atsevišķi. Ja izmantotais CO_2 un H_2O daudzums ir lielāks nekā testēšanas laikā paredzamais maksimālais daudzums, katru novēroto traucējumu vērtību proporcionāli samazina, reizinot novēroto traucējumu līmeni ar maksimālās paredzamās koncentrācijas vērtības proporcionālo attiecību pret procedūrā izmantoto faktisko vērtību. Atsevišķās traucējumu pārbaudes procedūrās var izmantot mazāku H_2O koncentrāciju (līdz 0,025 mol/mol H_2O satura) nekā maksimālo paredzamo H_2O koncentrāciju testa laikā, taču novēroto H_2O traucējumu līmeni proporcionāli palielina, reizinot novēroto traucējumu līmeni ar maksimālās paredzamās H_2O koncentrācijas vērtības proporcionālo attiecību pret šajā procedūrā izmantoto faktisko vērtību. Abu proporcionāli koriģēto traucējumu vērtību summa atbilst 8.1.9.2.3. punktā noteiktajai pielaidei.

8.1.10. Ogļūdeņražu mērījumi

8.1.10.1. *FID* optimizēšana un pārbaude

8.1.10.1.1. Piemērošanas joma un biežums

Visu *FID* analizatoru gadījumā *FID* kalibrē, veicot sākotnējo uzstādīšanu. Kalibrēšanu atkārto atbilstīgi vajadzībām, izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Attiecībā uz *FID*, kas veic HC mērījumus, veic šādus pasākumus:

a) pēc sākotnējās analizatoru uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes optimizē *FID* reakciju uz dažādiem ogļūdeņražiem; *FID* reakcija uz propilēnu un toluēnu ir no 0,9 līdz 1,1 attiecībā pret propānu;

b) kā aprakstīts8.1.10.1.4. punktā, pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un plašas tehniskās apkopes nosaka *FID* metāna (CH_4) reakcijas koeficientu;

c) metāna (CH_4) reakciju apstiprina 185 dienās pirms testēšanas.

8.1.10.1.2. Kalibrēšana

Lai izstrādātu kalibrēšanas procedūru, piemēram, tādu procedūru, kuras pamatā ir *FID* analizatora ražotāja instrukcijas un ieteicamā frekvence *FID* kalibrēšanai, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. *FID* kalibrē, izmantojot C_3H_8 kalibrēšanas gāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. To kalibrē, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1).

8.1.10.1.3. *HC FID* reakcijas optimizēšana

Šī procedūra attiecas tikai uz *FID* analizatoriem, kuri mēra HC.

▼B

a) Sākotnējai instrumenta palaidei un vienkāršai veiktspējas pielāgošanai, izmantojot *FID* degvielu un nulles gaisu, izmanto instrumenta ražotāja prasības un pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Sildāmi *FID* nepārsniedz tiem noteiktos temperatūras diapazonus. *FID* reakciju optimizē, lai nodrošinātu atbilstību ogļūdeņražu reakcijas koeficientiem un pārbaudei ar skābekļa piemaisījumu saskaņā ar 8.1.10.1.1. punkta a) apakšpunktu un 8.1.10.2. punktu visparastākajā analizatora diapazonā, kas ir sagaidāms emisiju testēšanas laikā. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku analizatora diapazonu, lai precīzi optimizētu *FID*, ja parastais analizatora diapazons ir zemāks nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais diapazons.

b) Sildāmi *FID* nepārsniedz tiem noteiktos temperatūras diapazonus. *FID* reakciju optimizē visparastākajā analizatora diapazonā, kas ir sagaidāms emisiju testēšanas laikā. ►**M2** Kad *FID* degvielas un gaisa plūsmas ātrums iestatīts atbilstīgi ražotāja ieteikumiem, analizatorā ievada kontroles gāzi. ◄

c) Optimizēšanas nolūkos veic turpmāk i)–iv) punktā izklāstītos pasākumus vai instrumenta ražotāja instrukcijās paredzēto procedūru. Optimizēšanu pēc izvēles var veikt, izmantojot SAE dokumentā Nr. 770141 noteiktās procedūras.

▼M2

i) Reakciju atbilstīgi *FID* degvielas plūsmai nosaka pēc starpības starp kontroles gāzes reakciju un nulles gāzes reakciju.

▼B

ii) Degvielas plūsmu noregulē nedaudz virs ražotāja norādītās un nedaudz zem tās. ►**M2** Reģistrē šīm *FID* degvielas plūsmām atbilstīgo kontroles un nulles reakciju. ◄

iii) Starpību starp kontroles un nulles reakciju atzīmē un degvielas plūsmu pieregulē līknes bagātīgākajai daļai. Tas ir sākotnējais plūsmas ātruma iestatījums, kuru var būt nepieciešams optimizēt turpmāk atkarībā no ogļūdeņražu reakcijas koeficientiem un pārbaudes ar skābekļa piemaisījumu saskaņā ar 8.1.10.1.1. punkta a) apakšpunktu un 8.1.10.2. punktu.

iv) Ja skābekļa piemaisījums vai ogļūdeņražu reakcijas koeficienti neatbilst minētajām specifikācijām, gaisa plūsmu atbilstīgi regulē virs un zem ražotāja specifikācijās norādītajām vērtībām un katrai plūsmai atkārto 8.1.10.1.1. punkta a) apakšpunktā un 8.1.10.2. punktā noteikto secību.

d) Nosaka optimālos plūsmas ātrumus un/vai spiedienus attiecībā uz *FID* degvielu un deglī izmantojamo gaisu un tos normalizē un reģistrē turpmākai zināšanai.

8.1.10.1.4. HC *FID* CH_4 reakcijas koeficienta noteikšana

Tā kā *FID* analizatoriem parasti ir atšķirīga reakcija uz CH_4 attiecībā pret C_3H_8, pēc *FID* optimizēšanas nosaka katra HC *FID* analizatora CH_4 reakcijas koeficientu, $RF_{CH4[THC\text{-}FID]}$. Saskaņā ar šo iedaļu izmērīto nesenāko $RF_{CH4[THC\text{-}FID]}$ izmanto aprēķinos HC

▼B

noteikšanai, kas aprakstīta VII pielikuma 2. iedaļā (uz masas bāzi pamatota pieeja) vai VII pielikuma 3. iedaļā (uz molāro bāzi pamatota pieeja), lai kompensētu CH_4 reakciju. $RF_{CH4[THC-FID]}$ nosaka šādi:

a) izvēlas C_3H_8 kontroles gāzes koncentrāciju, lai iestatītu analizatoru pirms emisiju testēšanas; izvēlas tikai tādas kontroles gāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un reģistrē gāzes C_3H_8 koncentrāciju;

b) izvēlas CH_4 kontroles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un reģistrē gāzes CH_4 koncentrāciju;

c) *FID* analizatoru darbina saskaņā ar ražotāja instrukcijām;

d) apstiprina, ka *FID* analizators ir kalibrēts, izmantojot C_3H_8; kalibrēšanu veic, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1);

e) *FID* iestata uz nulli, izmantojot emisiju testēšanai lietoto nulles gāzi;

f) *FID* normalizē ar izraudzīto C_3H_8 kontroles gāzi;

g) CH_4 kontroles gāze, ko izvēlas saskaņā ar b) punktu, tiek ievadīta pie *FID* analizatora paraugu pieslēgvietas;

h) stabilizē analizatora reakciju; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu analizatoru un ņemtu vērā tā reakciju;

i) kamēr analizators mēra CH_4 koncentrāciju, 30 sekundēs savāktos datus reģistrē un aprēķina šo vērtību vidējo aritmētisko;

j) vidējo izmērīto koncentrāciju dala ar reģistrēto CH_4 kalibrēšanas gāzes kontroles koncentrāciju; rezultāts ir FID analizatora reakcijas koeficients CH_4, $RF_{CH4[THC-FID]}$.

8.1.10.1.5. *HC FID* metāna (CH_4) reakcijas pārbaude

Ja 8.1.10.1.4. punktā minētā $RF_{CH4[THC-FID]}$ vērtība ir ± 5,0 % robežās no nesenākās iepriekš noteiktās vērtības, HC *FID* atbilst metāna reakcijas pārbaudes prasībām.

a) Vispirms pārbauda, vai *FID* degvielas, deglī izmantojamā gaisa un parauga spiedieni un/vai plūsmas koeficienti katrs atsevišķi ir ± 0,5 % robežās no nesenākajām iepriekš reģistrētajām vērtībām, kā aprakstīts 8.1.10.1.3. punktā. Ja šie plūsmas ātrumi ir jāpielāgo, nosaka jaunu $RF_{CH4[THC-FID]}$, kā aprakstīts 8.1.10.1.4. punktā. Jāpārbauda, vai noteiktā $RF_{CH4[THC-FID]}$ vērtība ietilpst 8.1.10.1.5. punktā noteiktās pielaides robežās.

b) Ja $RF_{CH4[THC-FID]}$ neietilpst 8.1.10.1.5. punktā noteiktās pielaides robežās, *FID* reakciju optimizē atkārtoti, kā aprakstīts 8.1.10.1.3. punktā.

▼B

c) Nosaka jaunu $RF_{CH4[THC-FID]}$, kā aprakstīts 8.1.10.1.4. punktā. Šo jauno $RF_{CH4[THC-FID]}$ vērtību izmanto aprēķiniem HC noteikšanai VII pielikuma 2. iedaļā (uz masas bāzi pamatota pieeja) vai VII pielikuma 3. iedaļā (uz molāro bāzi pamatota pieeja).

8.1.10.2. Nestehiometrisko neapstrādāto izplūdes gāzu *FID* O_2 traucējumu pārbaude

8.1.10.2.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem izmanto *FID* analizatorus, veicot sākotnējo uzstādīšanu un pēc plašas tehniskās apkopes pārbauda *FID* O_2 traucējumu apmēru.

8.1.10.2.2. Mērīšanas principi

O_2 koncentrācijas izmaiņas neapstrādātās izplūdes gāzēs var ietekmēt *FID* reakciju, mainot *FID* liesmas temperatūru. Optimizē *FID* degvielas, deglī izmantojamā gaisa un parauga plūsmu, lai nodrošinātu atbilstību šīs pārbaudes prasībām. *FID* veiktspēju pārbauda, izmantojot kompensēšanas algoritmus *FID* O_2 traucējumam, kas ir aktīvs emisiju testa laikā.

8.1.10.2.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Ikviens *FID* analizators, ko izmanto testēšanas laikā, atbilst *FID* O_2 traucējumu pārbaudes prasībām atbilstīgi šajā iedaļā izklāstītajai procedūrai.

8.1.10.2.4. Procedūra

FID O_2 traucējumus nosaka turpmāk izklāstītajā veidā, ņemot vērā, ka standartgāzes koncentrāciju radīšanai, kas ir vajadzīgas šīs pārbaudes veikšanai, var izmantot vienu vai vairākus gāzes dalītājus.

a) Izvēlas trīs kontroles etalongāzes, kuras atbilst 9.5.1. punktā izklāstītajām specifikācijām un kuru C_3H_8 koncentrācija ir tāda pati, kādu izmanto analizatoru iestatīšanai pirms emisiju testēšanas. ►M2 ——————— ◄ Izvēlas trīs līdzsvarošanas gāzes koncentrācijas, lai O_2 un N_2 koncentrācijas atspoguļotu testēšanas laikā sagaidāmās minimālās, maksimālās un vidējās O_2 koncentrācijas. Prasību izmantot vidējo O_2 koncentrāciju var atcelt, ja *FID* ir kalibrēts ar kontroles gāzi, kas ir līdzsvarota ar vidējo sagaidāmo skābekļa koncentrāciju.

b) Apstiprina, ka *FID* analizators atbilst visām 8.1.10.1. punktā noteiktajām specifikācijām.

c) *FID* analizatoru iedarbina un darbina tāpat kā pirms emisiju testa. Neraugoties uz *FID* deglī izmantotā gaisa avotu testēšanas laikā, šīs pārbaudes vajadzībām par *FID* deglī izmantotā gaisa avotu lieto nulles gaisu.

d) Analizatoru iestata uz nulli.

e) Analizatoru normalizē, izmantojot kontroles gāzi, kas ir izmantota emisiju testēšanas laikā.

▼B

f) Nulles reakciju pārbauda, izmantojot nulles gāzi, kas ir izmantota emisiju testēšanas laikā. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savākto datu vidējā nulles reakcija ietilpst ± 0,5 % robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās kontroles atskaites vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar d) apakšpunktu.

g) Pārbauda analizatora reakciju, izmantojot kontroles gāzi, kurai ir testēšanas laikā paredzamā minimālā O_2 koncentrācija. 30 sekundēs ievāktu stabilizētu parauga datu vidējo reakciju reģistrē kā $x_{O2minHC}$.

h) *FID* analizatora nulles reakciju pārbauda, izmantojot emisiju testēšanas laikā lietoto nulles gāzi. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savākto stabilizēto parauga datu nulles reakcija ietilpst ± 0,5 % robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās kontroles atskaites vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar tā d) apakšpunktu.

i) Pārbauda analizatora reakciju, izmantojot kontroles gāzi, kurai ir testēšanas laikā paredzamā vidējā O_2 koncentrācija. 30 sekundēs ievāktu stabilizētu parauga datu vidējo reakciju reģistrē kā $x_{O2avgHC}$.

j) *FID* analizatora nulles reakciju pārbauda, izmantojot emisiju testēšanas laikā lietoto nulles gāzi. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savākto stabilizēto parauga datu nulles reakcija ietilpst ± 0,5 % robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās kontroles atskaites vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar tā d) apakšpunktu.

k) Pārbauda analizatora reakciju, izmantojot kontroles gāzi, kurai ir testēšanas laikā paredzamā maksimālā O_2 koncentrācija. 30 sekundēs ievāktu stabilizētu parauga datu vidējo reakciju reģistrē kā $x_{O2maxHC}$.

l) *FID* analizatora nulles reakciju pārbauda, izmantojot emisiju testēšanas laikā lietoto nulles gāzi. Nākamo pasākumu veic tad, ja 30 sekundēs savākto stabilizēto parauga datu nulles reakcija ietilpst ± 0,5 % robežās no šā punkta e) apakšpunktā izmantotās kontroles atskaites vērtības, pretējā gadījumā procedūru sāk atkārtoti, veicot šajā punktā aprakstītās darbības, sākot ar tā d) apakšpunktu.

m) Aprēķina procentuālo atšķirību starp $x_{O2maxHC}$ un standartgāzes koncentrāciju. Aprēķina procentuālo atšķirību starp $x_{O2avgHC}$ un standartgāzes koncentrāciju. Aprēķina procentuālo atšķirību starp $x_{O2minHC}$ un standartgāzes koncentrāciju. Nosaka lielāko % atšķirību no šīm trim minētajām. Tas ir O_2 traucējums.

n) Ja O_2 traucējums ir ± 3 % robežās, *FID* atbilst O_2 traucējuma pārbaudes prasībām. Pretējā gadījumā neatbilstības novēršanai ir jāveic viens vai vairāki no turpmāk minētajiem pasākumiem:

▼B

i) pārbaudi atkārto, lai noteiktu, vai procedūras laikā tika pieļauta kļūda;

ii) emisiju testēšanai izvēlas tādas nulles gāzes un kontroles gāzes, kuru sastāvā ir augstāka vai zemāka O_2 koncentrācija, un pārbaudi atkārto;

iii) pielāgo *FID* deglī izmantojamā gaisa, degvielas un parauga plūsmas ātrumus; jāņem vērā, ka, ja šie plūsmas ātrumi ir pielāgoti *THC FID*, lai nodrošinātu atbilstību O_2 traucējumu pārbaudei, RF_{CH4} atiestata nākamajai RF_{CH4} pārbaudei; O_2 traucējumu pārbaudi atkārto pēc pielāgošanas un nosaka RF_{CH4};

iv) *FID* salabo vai nomaina un atkārto O_2 traucējumu pārbaudi.

8.1.10.3. Nemetāna nošķīrēja iespiešanās daļas (Rezervēts)

8.1.11. NO_x mērījumi

8.1.11.1. *CLD* CO_2 un H_2O dzēšanas pārbaude

8.1.11.1.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja NO_x mērīšanai izmanto *CLD* analizatoru, tad H_2O un CO_2 dzēšanas apjomu pārbauda pēc *CLD* analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

8.1.11.1.2. Mērīšanas principi

H_2O un CO_2 var negatīvi ietekmēt *CLD* NO_x reakciju, saduroties dzēšanas laikā un tādējādi kavējot hemiluminiscences reakciju, ko *CLD* izmanto NO_x noteikšanai. Šī procedūra un 8.1.11.2.3. punktā noteiktie aprēķini nosaka dzēšanu un nodrošina dzēšanas rezultātu atbilstību maksimālajai H_2O molu daļai un maksimālajai emisiju testēšanas laikā sagaidāmajai CO_2 koncentrācijai. Ja *CLD* analizators izmanto dzēšanas kompensācijas algoritmus, kas piemēro H_2O un/vai CO_2 mērinstrumentus, dzēšanu novērtē, nodrošinot, ka šie instrumenti darbojas un ka ir piemēroti kompensācijas algoritmi.

8.1.11.1.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzu mērījumiem *CLD* analizators nepārsniedz kopējo H_2O un CO_2 dzēšanu ± 2 % apmērā. Attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem *CLD* analizators nepārsniedz kopējo H_2O un CO_2 dzēšanu ± 2,5 % apmērā. Kopējā dzēšana ir atbilstīgi 8.1.11.1.4. punktam noteiktās CO_2 dzēšanas un atbilstīgi 8.1.11.1.5. punktam noteiktās H_2O dzēšanas summa. Ja šīs prasības nav izpildītas, veic koriģējošus pasākumus, salabojot vai nomainot analizatoru. Pirms emisiju testu veikšanas pārbauda, vai koriģējošo pasākumu rezultātā ir sekmīgi atjaunota pienācīga analizatora darbība.

8.1.11.1.4. CO_2 dzēšanas pārbaudes procedūra

Lai noteiktu CO_2 dzēšanu, izmantojot gāzes dalītāju, kas sajauc binārās kontroles gāzes ar nulles gāzi kā atšķaidītāju un atbilst

▼B

9.4.5.6. punktā noteiktajām specifikācijām, var izmantot turpmāk aprakstīto metodi vai instrumenta ražotāja noteikto metodi, vai arī atšķirīga protokola izstrādei izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

a) Vajadzīgo savienojumu izveidošanai izmanto *PTFE* vai nerūsējošā tērauda caurules.

b) Konfigurē gāzu dalītāju, lai tiktu sajaukti gandrīz vienādi kontroles gāzes un atšķaidīšanas gāzes daudzumi.

c) Ja *CLD* analizatoram ir darbības režīms, kurā tas nosaka tikai NO, nevis kopējo NO_x, *CLD* analizatoru darbina tikai NO režīmā.

d) Izmanto CO_2 kontroles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un gāzes koncentrāciju, kas aptuveni divas reizes pārsniedz emisiju testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo CO_2 koncentrāciju.

e) Izmanto NO kontroles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un gāzes koncentrāciju, kas aptuveni divas reizes pārsniedz emisiju testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo NO koncentrāciju. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.

f) *CLD* analizatoru iestata uz nulli un normalizē. *CLD* analizatoru normalizē ar šā punkta e) apakšpunktā minēto NO kontroles gāzi, izmantojot gāzes dalītāju. NO kontroles gāzi savieno ar gāzes dalītāja kalibrēšanas atveri, nulles gāzi savieno ar gāzes dalītāja atšķaidītāja atveri. Izmanto tādu pašu nosacīto sajaukšanas proporciju, kā norādīts šā punkta b) punktā, un, lai normalizētu *CLD* analizatoru, izmanto gāzes dalītāja NO izvades koncentrāciju. Atbilstīgi vajadzībām koriģē gāzes īpašības, lai nodrošinātu precīzu gāzes dalīšanu.

g) CO_2 kontroles gāzi savieno ar gāzes dalītāja kalibrēšanas atveri.

h) NO kontroles gāzi savieno ar gāzes dalītāja atšķaidītāju atveri.

i) NO un CO_2 plūstot caur gāzes dalītāju, stabilizē gāzes dalītāja izvadi. Nosaka CO_2 koncentrāciju no gāzes dalītāja izvades, atbilstīgi vajadzībām koriģējot gāzes īpašības, lai nodrošinātu precīzu gāzes dalīšanu. Reģistrē šo koncentrāciju, x_{CO2act}, un to izmanto 8.1.11.2.3. punktā noteiktajos dzēšanas pārbaudes aprēķinos. Kā alternatīvu gāzes dalītāja izmantošanai var izmantot citu vienkāršu gāzes sajaukšanas ierīci. Šādā gadījumā CO_2 koncentrācijas noteikšanai izmanto analizatoru. Ja *NDIR* izmanto kopā ar vienkāršu gāzes sajaukšanas ierīci, tas atbilst šajā iedaļā paredzētajām prasībām un to iestata ar šī punkta d) apakšpunktā minēto CO_2 kontroles gāzi. *NDIR* analizatora linearitāte ir iepriekš jāpārbauda visā diapazonā, kas līdz divām reizēm pārsniedz testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo CO_2 koncentrāciju.

▼B

j) NO koncentrāciju mēra lejpus gāzes dalītājam, izmantojot *CLD* analizatoru. Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties. Stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju. Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko koncentrāciju, x_{NOmeas}. Reģistrē x_{NOmeas} un to izmanto 8.1.11.2.3. punktā paredzētajos dzēšanas aprēķinos.

k) Faktisko NO koncentrāciju aprēķina pie gāzes dalītāja izvada, x_{NOact}, pamatojoties uz kontroles gāzes koncentrācijām un x_{CO2act}, izmantojot vienādojumu (6-24). Aprēķināto vērtību izmanto dzēšanas pārbaudes aprēķinos, izmantojot vienādojumu (6-23);

l) Vērtības, kas ir reģistrētas saskaņā ar 8.1.11.1.4. un 8.1.11.1.5. punktu, izmanto, lai aprēķinātu dzēšanu, kā aprakstīts 8.1.11.2.3. punktā. 8.1.11.1.5. H_2O dzēšanas pārbaudes procedūra

8.1.11.1.5. Lai noteiktu H_2O dzēšanu,

var izmantot turpmāk aprakstīto metodi vai instrumenta ražotāja paredzēto metodi, vai arī atšķirīga protokola izstrādei izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

a) Vajadzīgo savienojumu izveidošanai izmanto *PTFE* vai nerūsējošā tērauda caurules.

b) Ja *CLD* analizatoram ir darbības režīms, kurā tas nosaka tikai NO, nevis kopējo NO_x, *CLD* analizatoru darbina tikai NO režīmā.

c) Izmanto NO kontroles gāzi, kas atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām, un gāzes koncentrāciju, kas ir tuva emisiju testēšanas laikā sagaidāmajai maksimālajai NO koncentrācijai. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.

d) *CLD* analizatoru iestata uz nulli un normalizē. *CLD* analizatoru normalizē, izmantojot šā punkta c) apakšpunktā norādīto NO kontroles gāzi, standartgāzes koncentrāciju reģistrē kā x_{NOdry} un to izmanto 8.1.11.2.3. punktā minētajos dzēšanas pārbaudes aprēķinos.

▼M2

e) NO kontroles gāzi mitrina, barbotējot to caur destilētu ūdeni slēgtā traukā. Ja mitrinātās NO kontroles gāzes paraugs šā pārbaudes testa vajadzībām neizplūst caur parauga žāvētāju, trauka temperatūru kontrolē, lai kontroles gāzē ģenerētu tādu H_2O saturu, kas ir aptuveni līdzvērtīgs maksimālajai emisiju testēšanas laikā sagaidāmajai H_2O molu daļai. Ja mitrinātās NO kontroles gāzes paraugs neizplūst caur parauga žāvētāju, 8.1.11.2.3. punktā minētie pārbaudes aprēķini nodrošina izmērītās H_2O dzēšanas atbilstību maksimālajai testēšanas laikā sagaidāmajai H_2O molu daļai. Ja mitrinātās NO kontroles

▼M2

gāzes paraugs šā pārbaudes testa vajadzībām izplūst caur paraugu žāvētāju, trauka temperatūru kontrolē, lai kontroles gāzē ģenerētu tādu H_2O saturu, kas ir vismaz tik augsts, kā maksimālais sagaidāmais saturs pie žāvētāja izvada, kā noteikts 9.3.2.3.1.1. punktā. Šajā gadījumā 8.1.11.2.3. punktā minētie dzēšanas pārbaudes aprēķini nemaina izmērīto H_2O dzēšanu.

▼B

f) Paraugu ņemšanas sistēmā ievada mitrinātu NO testa gāzi. To var ievadīt augšpus vai lejpus paraugu žāvētājam, ko izmanto emisiju testēšanas laikā. Atkarībā no ievadīšanas punkta izvēlas attiecīgo šā punkta e) apakšpunktā paredzēto aprēķina metodi. ►M2 Jāņem vērā, ka paraugu dzesētājs atbilst 8.1.12. punktā minētās pārbaudes prasībām. ◄

g) Izmēra H_2O molu daļu mitrinātā NO kontroles gāzē. Ja ir izmantots parauga žāvētājs, H_2O molu daļu mitrinātā NO kontroles gāzē mēra lejpus paraugu žāvētājam, $x_{H2Omeas}$. Ieteicams $x_{H2Omeas}$ mērīt pēc iespējas tuvāk CLD analizatora ievadam. $x_{H2Omeas}$ var aprēķināt, izmantojot rasas punkta, T_{dew}, mērījumus un absolūto spiedienu p_{total}.

h) Lai novērstu kondensēšanos pārvades vados, palīgierīcēs vai vārstos posmā no punkta, kurā tiek mērīts $x_{H2Omeas}$, līdz analizatoram, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Ieteicams sistēmu izstrādāt tā, lai sienu temperatūras pārvades vados, palīgierīcēs un vārstos no punkta, kurā mēra $x_{H2Omeas}$, līdz analizatoram ir vismaz 5 K augstākas par vietējo parauga gāzes rasas punktu.

i) Mitrinātas NO kontroles gāzes koncentrāciju mēra ar *CLD* analizatoru. Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties. Stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju. Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Izmantojot šos datus, aprēķina vidējo aritmētisko, x_{NOwet}. x_{NOwet} reģistrē un izmanto 8.1.11.2.3. punktā noteiktajos dzēšanas pārbaudes aprēķinos.

8.1.11.2. *CLD* dzēšanas pārbaudes aprēķini

CLD dzēšanas pārbaudes aprēķinus veic atbilstīgi šajā punktā izklāstītajiem noteikumiem.

8.1.11.2.1. Testēšanas laikā sagaidāmais ūdens daudzums

Aplēš emisiju testēšanas laikā maksimālo sagaidāmo ūdens molu daļu, x_{H2Oexp}. Šo aplēsi veic gadījumos, kad atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta f) apakšpunktam tika ievadīta mitrināta NO kontroles gāze. Aplēšot maksimālo sagaidāmo ūdes molu daļu, ņem vērā maksimālo sagaidāmo ūdens daudzumu sadegšanas gaisā, degvielas sadegšanas produktos un atšķaidīšanas gaisā (attiecīgā gadījumā). Ja pārbaudes testa laikā mitrinātu NO kontroles gāzi paraugu ņemšanas sistēmā ievada augšpus paraugu žāvētājam, maksimālā sagaidāmā ūdens molu daļa nav jānosaka un x_{H2Oexp} pielīdzina $x_{H2Omeas}$.

▼B

8.1.11.2.2. Testēšanas laikā sagaidāmais CO_2 daudzums

Aplēš emisiju testēšanas laikā sagaidāmo maksimālo CO_2 koncentrāciju, $x_{CO2exp.}$ Šo aplēsi veic tajā paraugu ņemšanas sistēmas vietā, kur atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta j) apakšpunktam tiek ievadītas samaisītās NO un CO_2 kontroles gāzes. Aplēšot sagaidāmo maksimālo CO_2 koncentrāciju, ņem vērā sagaidāmo maksimālo CO_2 daudzumu degvielas sadegšanas produktos un atšķaidīšanas gaisā.

8.1.11.2.3. Kopējās H_2O un CO_2 dzēšanas aprēķini

Kopējo H_2O un CO_2 dzēšanu aprēķina, izmantojot vienādojumu (6-23):

$$quench = \left[\left(\frac{\frac{x_{NOwet}}{1-x_{H2Omeas}}}{x_{NOdry}}\right) \cdot \frac{x_{H2Oexp}}{x_{H2Omeas}} + \left(\frac{x_{NOmeas}}{x_{NOact}} - 1\right) \cdot \frac{x_{CO2exp}}{x_{CO2act}}\right] \cdot 100\% \qquad (6\text{-}23)$$

kur:

quench *CLD* dzēšanas apjoms;

x_{NOdry} ir izmērītā NO koncentrācija augšpus barbotēšanas vietai atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta d) apakšpunktam;

x_{NOwet} ir izmērītā NO koncentrācija lejpus barbotēšanas vietai atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta i) apakšpunktam;

x_{H2Oexp} ir emisiju testēšanas laikā maksimālā sagaidāmā ūdens molu daļa atbilstīgi 8.1.11.2.1. punktam;

$x_{H2Omeas}$ ir izmērītā ūdens molu daļa dzēšanas pārbaudes laikā atbilstīgi 8.1.11.1.5. punkta g) apakšpunktam;

x_{NOmeas} ir izmērītā NO koncentrācija, NO kontroles gāzi sajaucot ar CO_2 kontroles gāzi, atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta j) apakšpunktam;

x_{NOact} ir faktiskā NO koncentrācija, NO kontroles gāzi sajaucot ar CO_2 kontroles gāzi atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta k) apakšpunktam, un aprēķina, izmantojot vienādojumu (6-24);

x_{CO2exp} ir emisiju testēšanas laikā maksimālā sagaidāmā CO_2 koncentrācija atbilstīgi 8.1.11.2.2. punktam;

x_{CO2act} ir faktiskā CO_2 koncentrācija, NO kontroles gāzi samaisot ar CO_2 kontroles gāzi, atbilstīgi 8.1.11.1.4. punkta i) apakšpunktam.

$$x_{NOact} = \left(1 - \frac{x_{CO2act}}{x_{CO2span}}\right) \cdot x_{NOspan} \qquad (6\text{-}24)$$

kur:

x_{NOspan} ir NO kontroles gāzes koncentrācijas ievade gāzes dalītājā saskaņā ar 8.1.11.1.4. punkta e) apakšpunktu;

$x_{CO2span}$ ir CO_2 kontroles gāzes koncentrācijas ievade gāzes dalītājā saskaņā ar 8.1.11.1.4. punkta d) apakšpunktu.

▼B

8.1.11.3. NDUV analizatora HC un H_2O traucējumu pārbaude

8.1.11.3.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja NO_x mēra, izmantojot *NDUV* analizatoru, H_2O un ogļūdeņražu traucējumus pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes.

8.1.11.3.2. Mērīšanas principi

Ogļūdeņraži un H_2O var pozitīvi ietekmēt *NDUV* analizatoru, izraisot NO_x līdzīgu reakciju. Ja *NDUV* analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai nodrošinātu atbilstību šo traucējumu pārbaudes prasībām, vienlaikus veic šādus mērījumus, lai pārbaudītu algoritmus analizatora traucējumu pārbaudes laikā.

8.1.11.3.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

NO_x *NDUV* analizatoram ir kopēji H_2O and HC traucējumi ± 2 % robežās no vidējās NO_x koncentrācijas.

8.1.11.3.4. Procedūra

Traucējumu apstiprināšanu veic, kā aprakstīts turpmāk.

a) NO_x *NDUV* analizatoru iedarbina, darbina, iestata uz nulli un normalizē saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām;

b) lai veiktu šo pārbaudi, ieteicams ekstrahēt motora izplūdes gāzes; lai noteiktu NO_x daudzumu izplūdes gāzēs, izmanto *CLD*, kas atbilst 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām; CLD reakciju izmanto par etalonvērtību. Mēra HC arī daudzumu izplūdes gāzēs, izmantojot *FID* analizatoru, kas atbilst 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām. *FID* reakciju izmanto par ogļūdeņražu standartvērtību;

c) motora izplūdes gāzes pirms jebkura parauga žāvētāja, ja tāds tiek izmantots testēšanā, ievada *NDUV* analizatorā;

d) analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties; stabilizācijai nepieciešamajā laikā var ietilpt laiks, kas vajadzīgs, lai iztīrītu pārvades cauruli un ņemtu vērā analizatora reakciju;

e) kamēr visi analizatori mēra parauga koncentrāciju, 30 sekundēs savāktos parauga datus reģistrē un visiem trim analizatoriem aprēķina vidējo aritmētisko;

f) *CLD* vidējo vērtību atņem no *NDUV* vidējās vērtības;

g) ►**M2** šo starpību reizina ar sagaidāmās *HC* vidējās koncentrācijas proporcionālo attiecību pret pārbaudes laikā izmērīto *HC* koncentrāciju. Analizators atbilst šajā punktā noteiktajām traucējumu pārbaudes prasībām, ja šis rezultāts ietilpst ± 2 % robežās no sagaidāmās NO_x koncentrācijas pie emisijas robežvērtības, kā nosaka vienādojums (6-25): ◄

$$\left|\overline{x}_{\mathrm{NOx,CLD,meas}} - \overline{x}_{\mathrm{NOx,NDUV,meas}}\right| \cdot \left(\frac{\overline{X}_{\mathrm{HC,exp}}}{\overline{X}_{\mathrm{HC,meas}}}\right) \leq 2\% \cdot \left(\overline{x}_{\mathrm{NOx,exp}}\right) \qquad (6\text{-}25)$$

▼B

kur:

$\bar{x}_{NOx,CLD,meas}$ ir ar *CLD* izmērītā vidējā NO_x koncentrācija [µmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{NOx,NDUV,meas}$ ir ar *NDUV* izmērītā vidējā NO_x koncentrācija [µmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{HC,meas}$ ir izmērītā vidējā HC koncentrācija [µmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{HC,exp}$ ir standartapstākļos sagaidāmā vidējā HC koncentrācija [µmol/mol] vai [ppm];

$\bar{x}_{NOx,exp}$ ir standartapstākļos sagaidāmā vidējā NO_x koncentrācija [µmol/mol] vai [ppm].

8.1.11.4. NO_2 izkļūšana no paraugu žāvētāja

8.1.11.4.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja parauga žāvēšanai augšpus NO_x mērījumu instrumenta tiek izmantots paraugu žāvētājs, bet augšpus paraugu žāvētāja nav izmantots NO_2 pārveidotājs par NO, šo pārbaudi veic attiecībā uz NO_2 iespiešanos no paraugu žāvētāja. Šo pārbaudi veic pēc sākotnējās uzstādīšanas un plašas tehniskās apkopes.

8.1.11.4.2. Mērīšanas principi

Paraugu žāvētājs aizvada ūdeni, kas pretējā gadījumā var radīt NO_x mērījuma traucējumus. Tomēr ūdens, kas paliek nepareizi konstruētā ►**M2** paraugu žāvētājā ◄, var novadīt no parauga NO_2. Ja izmanto paraugu žāvētāju, pirms kura nav uzstādīts NO_2 pārveidotājs par NO, tas var izvadīt NO_2 no parauga pirms NO_x mērīšanas.

8.1.11.4.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Ar paraugu žāvētāju var izmērīt vismaz 95 % NO_2 no kopējās NO_2 maksimālās paredzamās koncentrācijas.

8.1.11.4.4. Procedūra

Lai pārbaudītu paraugu žāvētāja veiktspēju, izmanto turpmāk aprakstīto procedūru.

a) Instrumenta iestatīšana. Ievēro analizatora un paraugu žāvētāja ražotāja instrukcijas par iedarbināšanu un darbināšanu. Lai optimizētu veiktspēju, analizatoru un paraugu žāvētāju regulē atbilstīgi vajadzībām.

b) Aprīkojuma iestatīšana un datu vākšana.

   i) Kopējo(-os) NO_x gāzes analizatoru(-us) iestata uz nulli un normalizē tāpat kā pirms emisiju testēšanas.

   ii) Izvēlas NO_2 kalibrēšanas gāzi (sausa gaisa līdzsvarošanas gāzi), kuras NO_2 koncentrācija ir gandrīz tikpat liela kā testēšanas laikā sagaidāmā koncentrācija. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO_2 koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.

▼B

iii) Šo kalibrēšanas gāzi pārpilda pie gāzes paraugu ņemšanas sistēmas zondes vai pārpildes savienotājelementa. Kopējā NO_x reakcijai ļauj nostabilizēties, ņemot vērā tikai transportēšanas kavējumus un instrumenta reakciju.

iv) Aprēķina 30 sekundēs reģistrēto kopējā NO_x datu vidējo vērtību un to reģistrē kā x_{NOxref}.

v) NO_2 kalibrēšanas gāzes plūsmu aptur.

vi) Pēc tam paraugu ņemšanas sistēmu piesūcina, pārpildot rasas punkta ģeneratora izeju, kas iestatīta uz rasas punktu 323 K (50 °C) temperatūrā, līdz gāzes paraugu ņemšanas sistēmas zondei vai pārpildes savienotājelementam. Izmantojot paraugu ņemšanas sistēmu un paraugu žāvētāju, vismaz 10 minūtes un līdz brīdim, kad paredzams, ka paraugu žāvētājs novadīs pastāvīgu ūdens daudzumu, ņem rasas punkta ģeneratora rezultātu paraugu.

vii) To nekavējoties pārslēdz atpakaļ uz x_{NOxref} noteikšanai izmantotās NO_2 kalibrēšanas gāzes pārpildes režīmu. Kopējā NO_x reakcijai ļauj nostabilizēties, ņemot vērā tikai transportēšanas kavējumus un instrumenta reakciju. Aprēķina 30 sekundēs reģistrēto kopējā NO_x datu vidējo vērtību un to reģistrē kā $x_{NOxmeas}$.

viii) $x_{NOxmeas}$ koriģē atbilstīgi x_{NOxdry}, pamatojoties uz atlikušajiem ūdens tvaikiem, kas izgāja caur paraugu žāvētāju pie paraugu žāvētāja izplūdes temperatūras un spiediena.

c) Veiktspējas novērtēšana. Ja x_{NOxdry} nesasniedz 95 % no x_{NOxref}, paraugu žāvētāju salabo vai nomaina.

8.1.11.5. NO_2 pārveidotāja par NO pārveidošanas pārbaude

8.1.11.5.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja NO_x noteikšanai izmanto analizatoru, kas mēra tikai NO, augšpus analizatoram izmanto NO_2 pārveidotāju par NO. Šo pārbaudi veic pēc pārveidotāja uzstādīšanas, plašas tehniskās apkopes un 35 dienās pirms emisiju testa. Pārbaudi veic norādītajā biežumā, lai pārbaudītu, vai NO_2 pārveidotāja par NO katalītiskā darbība nav vājinājusies.

8.1.11.5.2. Mērīšanas principi

NO_2 pārveidotājs par NO ļauj analizatoram, kas mēra tikai NO, noteikt kopējo NO_x, pārveidojot izplūdes gāzēs esošo NO_2 par NO.

8.1.11.5.3. Prasības attiecībā uz sistēmu

Ar NO_2 pārveidotāju par NO var izmērīt vismaz 95 % no kopējā NO_2 maksimālās paredzamās NO_2 koncentrācijas apstākļos.

8.1.11.5.4 Procedūra

Lai pārbaudītu NO_2 pārveidotāja par NO veiktspēju, izmanto turpmāk aprakstīto procedūru.

▼B

a) Attiecībā uz instrumenta uzstādīšanu seko analizatora un NO_2 pārveidotāja par NO ražotāja palaišanas un darbināšanas instrukcijām. Lai optimizētu veiktspēju, analizatoru un pārveidotāju pielāgo atbilstīgi vajadzībām.

b) Ozonatora ievadu savieno ar nulles gaisa vai skābekļa avotu un tā izvadu savieno ar vienu no trejgabala atverēm. NO kontroles gāzi savieno ar otru atveri un NO_2 pārveidotāja par NO ievadu savieno ar pēdējo atveri.

c) Veicot šo pārbaudi, īsteno turpmāk norādītos pasākumus.

i) Ozonatora gaisu un ozonatora jaudu izslēdz un NO_2 pārveidotāju par NO iestata apvada režīmā (t. i., NO režīmā). Ļauj nostabilizēties, ņemot vērā tikai transportēšanas kavējumus un instrumenta reakcijas.

ii) NO un nulles gāzes plūsmas pielāgo, lai NO koncentrācija analizatorā būtu tuvu testēšanas laikā sagaidāmajai augstākajai NO_x koncentrācijai. Gāzu maisījuma NO_2 saturs ir mazāks nekā 5 % no NO koncentrācijas. NO koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā x_{NOref}. Saskaņā ar instrumenta ražotāja ieteikumiem un pamatotu inženiertehnisko atzinumu var izmantot augstāku koncentrāciju, lai nodrošinātu precīzu pārbaudi, ja paredzamā NO koncentrācija ir zemāka nekā instrumenta ražotāja norādītais minimālais pārbaudes diapazons.

iii) Ieslēdz ozonatora O_2 piegādi un pielāgo O_2 plūsmas ātrumu, lai analizatora noradītais NO ir aptuveni par 10 % mazāks nekā x_{NOref}. NO koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{NO+O2mix}$.

iv) Ozonatoru ieslēdz un pielāgo ozona ģenerēšanas ātrumu, lai analizatora izmērītais NO ir aptuveni 20 % no x_{NOref}, tajā pašā laikā saglabājot vismaz 10 % nereaģējuša NO. NO koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā x_{NOmeas}.

v) NO_x analizatoru pārslēdz uz NO_x režīmu un izmēra kopējo NO_x. NO_x koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{NOxmeas}$.

vi) Ozonatoru izslēdz, bet uztur gāzes plūsmu caur sistēmu. NO_x analizators norādīs NO_x maisījumā, kuru veido $NO + O_2$. NO_x koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā $x_{NOx+O2mix}$.

▼B

vii) Izslēdz O_2 piegādi. NO_x analizators norādīs NO_x sākotnējā NO pārveides N_2 maisījumā. NO_x koncentrāciju reģistrē, aprēķinot no analizatora 30 sekundēs savākto parauga datu vidējo vērtību, un to reģistrē kā x_{NOxref}. Šī vērtība nepārsniedz x_{NOref} vērtību vairāk kā par 5 %.

d) Veiktspējas novērtēšana. NO_x pārveidotāja lietderību aprēķina, ievietojot iegūtās koncentrācijas vienādojumā (6-26):

$$Efficiency[\%] = \left(1 + \frac{x_{NOxmeas} - x_{NOx+O2mix}}{x_{NO+O2mix} - x_{NOmeas}}\right) \times 100 \qquad (6\text{-}26)$$

e) Ja rezultāts ir mazāks par 95 %, NO_2 pārveidotāju par NO salabo vai nomaina.

▼M2

8.1.12. *Paraugu žāvētāja pārbaude*

Ja rasas punkta nepārtrauktai kontrolei pie paraugu žāvētāja izvada izmanto mitruma sensoru, šo pārbaudi nepiemēro ar nosacījumu, ka žāvētāja izvada mitrums ir zemāks par minimālajām vērtībām, kuras izmanto attiecībā uz dzēšanas, traucējumu un kompensācijas pārbaudēm.

Ja ūdens novadīšanai no parauga gāzes izmanto paraugu žāvētāju, kā atļauts 9.3.2.3.1. punktā, veiktspēju pārbauda, veicot uzstādīšanu, pēc plašas tehniskās apkopes, attiecībā uz termisko dzesētāju. Attiecībā uz osmozes membrānas žāvētājiem veiktspēju pārbauda, veicot uzstādīšanu, pēc plašas tehniskās apkopes un 35 dienās pēc testēšanas.

Ūdens var traucēt analizatora spēju pienācīgi izmērīt attiecīgo izplūdes gāzu komponentu, tāpēc to dažkārt novada, pirms parauga gāze sasniedz analizatoru. Piemēram, ūdens var negatīvi ietekmēt *CLD* NO_x reakciju, saduroties dzēšanas laikā, kā arī pozitīvi ietekmēt *NDIR* analizatoru, izraisot CO līdzīgu reakciju.

Paraugu žāvētājs atbilst specifikācijām, kas noteiktas 9.3.2.3.1. punktā attiecībā uz rasas punktu, T_{dew}, un absolūto spiedienu, p_{total}, lejpus osmozes membrānas žāvētājam vai termiskajam dzesētājam.

Lai noteiktu paraugu žāvētāja veiktspēju, izmanto tālāk aprakstīto paraugu žāvētāja pārbaudes procedūras metodi, vai atšķirīga protokola izstrādei izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu:

i) vajadzīgo savienojumu izveidošanai izmanto politetrafluoretilēna (*PTFE*) vai nerūsošā tērauda caurules;

ii) N_2 vai attīrītu gaisu mitrina, barbotējot to caur destilētu ūdeni slēgtā traukā, kas mitrina gāzi līdz augstākajam parauga rasas punktam, kurš ir aplēsts emisijas paraugu ņemšanas laikā;

iii) mitrināto gāzi ievada augšpus paraugu žāvētāja;

iv) nodrošina, lai mitrinātās gāzes temperatūra lejpus traukam vismaz par 5 K (5 °C) pārsniedz tās rasas punkta temperatūru;

▼**M2**

v) mitrinātas gāzes rasas punktu, T_{dew}, un spiedienu, p_{total}, mēra pēc iespējas tuvāk paraugu žāvētāja ievadam, lai pārbaudītu, vai rasas punkts ir augstākais, kas ir aplēsts emisijas paraugu ņemšanas laikā;

vi) mitrinātas gāzes rasas punktu, T_{dew}, un spiedienu, p_{total}, mēra pēc iespējas tuvāk paraugu žāvētāja izvadam;

vii) paraugu žāvētājs atbilst pārbaudes prasībām, ja šā punkta d) apakšpunkta vi) punktā minētie rezultāti ir mazāki par rasas punktu atbilstīgi paraugu žāvētāja specifikācijām, kā noteikts 9.3.2.3.1. punktā, plus 2 K (2 °C) vai ja molu daļa no d) apakšpunkta vi) punkta ir mazāka, nekā noteikts attiecīgajās paraugu žāvētāja specifikācijās, plus 0,002 mol/mol vai 0,2 tilpuma %; attiecībā uz šo pārbaudi jāņem vērā, ka parauga rasas punkts ir izteikts absolūtajā temperatūrā, kelvinos.

_____

8.1.13. *PM* mērījumi

8.1.13.1. *PM* svaru pārbaudes un svēršanas procesa pārbaude

8.1.13.1.1. Piemērošanas joma un biežums

Šajā iedaļā ir aprakstītas trīs pārbaudes:

a) neatkarīga *PM* svaru veiktspējas pārbaude 370 dienās pirms jebkura filtra svēršanas;

b) svaru iestatīšana uz nulli un normalizēšana 12 stundās pirms jebkura filtra svēršanas;

c) pārbaude, lai apliecinātu, ka standartfiltru masas noteikšanā pirms un pēc filtru svēršanas sesijas netiek pārsniegta noteiktā pielaide.

8.1.13.1.2. Neatkarīga pārbaude

Svaru ražotājs (vai svaru ražotāja apstiprināts pārstāvis) pārbauda svaru veiktspēju 370 dienās pēc testēšanas atbilstīgi iekšējās revīzijas procedūrām.

8.1.13.1.3. Iestatīšana uz nulli un normalizēšana

Svaru veiktspēju pārbauda, tos iestatot uz nulli un normalizējot ar vismaz vienu kalibrēšanas atsvaru, un, lai veiktu šo pārbaudi, visiem izmantotajiem atsvariem ir jāatbilst 9.5.2. punktā noteiktajām specifikācijām. Izmanto manuālu vai automatizētu procedūru:

a) manuālā procedūra paredz svaru izmantošanu, un šīs procedūras ietvaros tos iestata uz nulli un normalizē ar vismaz vienu kalibrēšanas svara vienību; ja parasti vidējās vērtības iegūst, atkārtojot svēršanas procesu, lai uzlabotu precizitāti un *PM* mērījumu pareizību, šo pašu procesu izmanto svaru veiktspējas pārbaudei;

b) automatizēto procedūru veic ar iekšējiem kalibrēšanas atsvariem, kurus izmanto automātiski, lai pārbaudītu svaru veiktspēju; lai veiktu šo pārbaudi, šiem iekšējiem kalibrēšanas atsvariem ir jāatbilst 9.5.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

▼M2

8.1.13.1.4. Standartparaugu svēršana

Visus masas nolasījumus svēršanas sesijas laikā pārbauda, nosverot *PM* standartparaugu ņemšanas līdzekli (piem., filtrus) pirms un pēc svēršanas sesijas. Svēršanas sesija var būt tik īsa, cik vajadzīgs, bet ne ilgāka kā 80 stundas, un tajā var būt iekļauti gan pirmstesta, gan pēctesta masas nolasījumi. Secīgas katra *PM* standartparaugu ņemšanas līdzekļa masas noteikšanas rezultātā iegūtā vērtība ir ± 10 μg vai ± 10 % robežās no kopējās paredzamās *PM* masas, izvēloties lielāko vērtību. Ja secīgie *PM* paraugu filtru svēršanas pasākumi neatbilst šim kritērijam, visus atsevišķos testu filtru masas nolasījumus, ko veic starplaikos starp secīgajām standartfiltra masas noteikšanas reizēm, uzskata par spēkā neesošiem. Šos filtrus var atkārtoti nosvērt citā svēršanas sesijā. Ja pēctesta filtru uzskata par nederīgu, testa intervālu anulē. Šo pārbaudi veic, kā aprakstīts tālāk.

a) Vismaz divus neizmantota *PM* paraugu ņemšanas līdzekļa paraugus uzglabā *PM* stabilizēšanas vidē. Tos izmanto kā standartus. Atlasa identiska materiāla un izmēra neizmantotus filtrus, lai tos izmantotu kā standartus.

b) Standartus stabilizē *PM* stabilizēšanas vidē. Uzskata, ka standarti ir stabilizēti, ja tie *PM* stabilizēšanas vidē ir atradušies vismaz 30 minūtes un *PM* stabilizēšanas vide vismaz iepriekšējās 60 minūtes ir atbildusi 9.3.4.4. punktā noteiktajām specifikācijām.

c) Svarus izmēģina vairākas reizes, izmantojot standartparaugu un nereģistrējot vērtības.

d) Svarus iestata uz nulli un normalizē. Testa masu novieto uz svariem (piem., kalibrēšanas atsvaru) un pēc tam noņem, pārliecinoties, ka svari normālajā stabilizācijai nepieciešamajā laikā atgriežas pieņemamajā nulles nolasījuma stāvoklī.

e) Katru standartlīdzekli (piem., filtrus) nosver un reģistrē tā masu. Parasti vidējās vērtības iegūst, atkārtojot svēršanas procesu, lai uzlabotu standartlīdzekļa (piem., filtru) masu precizitāti un pareizību, un šo pašu procesu izmanto, lai izmērītu paraugu ņemšanas līdzekļu (piem., filtru) masu vidējās vērtības.

f) Reģistrē svaru vides rasas punktu, apkārtējās vides temperatūru un atmosfēras spiedienu.

g) Reģistrētos apkārtējās vides apstākļus izmanto, lai koriģētu rezultātus, ņemot vērā gaisa statisko cēlējspēku, kā aprakstīts 8.1.13.2. punktā. Reģistrē katra standartlīdzekļa masu, kam piemērota gaisa statiskā cēlējspēka korekcija.

h) Katra standartlīdzekļa (piem., filtra) standartmasu, kurai piemērota gaisa statiskā cēlējspēka korekcija, atņem no tā iepriekš izmērītās un reģistrētās masas, kurai piemērota gaisa statiskā cēlējspēka korekcija.

i) Ja kādas no novērotajām standartfiltru masu izmaiņām ir lielākas, nekā atļauts šajā punktā, visas *PM* masas noteikšanas reizes, kopš pēdējās sekmīgās standartlīdzekļa (piem., filtra) masas pārbaudes uzskata par spēkā neesošām. *PM* standartfiltrus var

▼M2

izmest, ja tikai viena filtra masas izmaiņas pārsniedz pieļaujamo līmeni un ir iespējams noteikt šo filtra masas izmaiņu cēloni, kas nav ietekmējis citus procesā esošus filtrus. Tādējādi validāciju var uzskatīt par sekmīgu. Šādā gadījumā, nosakot atbilstību šā punkta j) apakšpunktam, neiekļauj piesārņoto standartlīdzekli, bet skarto standartfiltru izmet un aizvieto ar citu.

j) Ja kāda no standartmasām mainās vairāk, nekā atļauts 8.1.13.1.4. punktā, visus *PM* rezultātus, kas tika noteikti starpposmā starp divām standartmasu noteikšanas reizēm, uzskata par spēkā neesošiem. Ja saskaņā ar i) apakšpunktu *PM* standartparaugu ņemšanas līdzekli izmet, ir pieejama vismaz viena standartmasas atšķirība, kas atbilst 8.1.13.1.4. punktā noteiktajiem kritērijiem. Pretējā gadījumā visus *PM* rezultātus, kas tika noteikti starpposmā starp divām standartlīdzekļu (piem., filtru) masu noteikšanas reizēm, uzskata par spēkā neesošiem.

8.1.13.2. Gaisa statiskā cēlējspēka korekcijas piemērošana *PM* paraugu filtram

8.1.13.2.1. Vispārīgi

PM paraugu filtram piemēro korekciju, lai ņemtu vērā uz to darbojošos gaisa statisko cēlējspēku. Korekcija attiecībā uz gaisa statisko cēlējspēku ir atkarīga no paraugu ņemšanas līdzekļa blīvuma, gaisa blīvuma un no svaru kalibrēšanai izmantoto kalibrēšanas atsvaru svara. Korekcijā attiecībā uz gaisa statisko cēlējspēku neņem vērā cēlējspēku, kas iedarbojas uz *PM*, jo *PM* masa parasti ir tikai (0,01 to 0,10) % no kopējā svara. Korekcija tik nelielai masas daļai būtu maksimāli 0,010 %. Vērtības, kurām piemērota korekcija attiecībā uz gaisa statisko cēlējspēku, ir *PM* paraugu taras masas. Lai noteiktu testa laikā emitēto *PM* masu, šīs filtra pirmstesta svēršanas vērtības, kurām piemērota korekcija attiecībā uz gaisa statisko cēlējspēku, pēc tam atņem no attiecīgā filtra pēctesta svēršanas vērtībām, kurām piemērota korekcija attiecībā uz gaisa statisko cēlējspēku.

8.1.13.2.2. *PM* paraugu filtra blīvums

Atšķirīgiem *PM* paraugu filtriem ir atšķirīgs blīvums. Izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa zināmo blīvumu vai vienu no vairāku parasti izmantojamu paraugu ņemšanas līdzekļu blīvumiem, kā norādīts turpmāk:

a) ar PTFE pārklātam borsilikāta stiklam izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu 2 300 kg/m^3;

b) PTFE membrānas (plēves) līdzeklim ar iestrādātu polimetilpentāna balstgredzenu, kas veido 95 % no līdzekļa masas, izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu 920 kg/m^3;

c) PTFE membrānas (plēves) līdzeklim ar iestrādātu PTFE balstgredzenu izmanto paraugu ņemšanas līdzekļa blīvumu 2 144 kg/m^3.

8.1.13.2.3. Gaisa blīvums

Tā kā tiek rūpīgi kontrolēts, lai *PM* svēršanas vides apkārtējā temperatūra būtu 295 ± 1 K (22 ± 1 °C) un rasas punkts būtu 282,5 ± 1 K (9,5 ± 1 °C), gaisa blīvums ir galvenokārt atkarīgs no atmosfēras spiediena. Tāpēc izmanto tādu korekciju attiecībā uz gaisa statisko cēlējspēku, kas atkarīga tikai no gaisa spiediena.

8.1.13.2.4. Kalibrēšanas atsvara blīvums

Izmanto norādīto metāla kalibrēšanas atsvara materiāla blīvumu.

8.1.13.2.5. Korekcijas aprēķināšana

Lai *PM* paraugu ņemšanas filtram piemērotu korekciju attiecībā uz gaisa statisko celtspēju, izmanto šādu vienādojumu, (6-27):

▼M2

$$m_{cor} = m_{uncor} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{weight}}}{1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{media}}} \right) \quad (6\text{-}27)$$

kur:

m_{cor} ir tāda *PM* paraugu ņemšanas filtra masa, kam piemērota korekcija attiecībā uz gaisa statisko celtspēju;

m_{uncor} ir tāda *PM* paraugu ņemšanas filtra masa, kam nav piemērota korekcija attiecībā uz gaisa statisko celtspēju;

ρ_{air} ir gaisa blīvums svēršanas vidē;

ρ_{weight} ir svaru kontrolei izmantotā atsvara blīvums;

ρ_{media} ir *PM* paraugu ņemšanas filtra blīvums,

ja:

$$\rho_{air} = \frac{p_{abs} \cdot M_{mix}}{R \cdot T_{amb}} \quad (6\text{-}28)$$

kur:

p_{abs} ir absolūtais spiediens svēršanas vidē;

M_{mix} ir gaisa molmasa svēršanas vidē;

R ir molārā gāzes konstante;

T_{amb} ir absolūtā apkārtējā temperatūra svēršanas vidē

▼B

8.2. Instrumenta apstiprināšana testa veikšanai

8.2.1. Proporcionālās plūsmas kontroles apstiprināšana paraugu partijas ņemšanai un minimālā atšķaidījuma pakāpe PM paraugu partijas ņemšanai

8.2.1.1. Proporcionalitātes kritēriji attiecībā uz *CVS*

8.2.1.1.1. Proporcionālās plūsmas

Attiecībā uz jebkuru plūsmas mērītāju pāri izmanto reģistrētos paraugu un kopējās plūsmas ātrumus vai to 1 Hz vidējās vērtības, piemērojot VII pielikuma 3. papildinājumā minētos statistiskos aprēķinus. Nosaka paraugu plūsmas ātruma novērtēšanas standartkļūdu (*SEE*) attiecībā pret kopējo plūsmas ātrumu. Atttiecībā uz katru testa intervālu uzskatāmi parāda, ka *SEE* bija mazāka par vai vienāda ar 3,5 % no vidējā paraugu plūsmas ātruma.

8.2.1.1.2. Pastāvīgās plūsmas

Attiecībā uz katru plūsmas mērītāju pāri izmanto reģistrētos paraugu un kopējās plūsmas ātrumus vai to 1 Hz vidējās vērtības, lai uzskatāmi parādītu, ka katrs plūsmas ātrums bija nemainīgs ± 2,5 % robežās no tā attiecīgā vidējā vai mērķa plūsmas ātruma. Tā vietā, lai reģistrētu katra mērītāja tipa attiecīgo plūsmas ātrumu, var izmantot turpmāk aprakstītās iespējas.

a) Kritiskās plūsmas Venturi caurules iespēja. Attiecībā uz kritiskās plūsmas Venturi caurulēm izmanto reģistrētos Venturi caurules ieejas nosacījumus vai to 1 Hz vidējās vērtības. Skaidri parāda, ka plūsmas blīvums pie Venturi caurules ieejas katrā testa intervālā nemainījās vairāk kā par ± 2,5 % no vidējā vai mērķa

▼B

blīvuma. Attiecībā uz *CVS* kritiskās plūsmas Venturi cauruli to var skaidri parādīt, apliecinot, ka katrā testa intervālā absolūtā temperatūra pie Venturi caurules nemainījās vairāk kā par ± 4 % no vidējās vai mērķa absolūtās temperatūras.

b) Pozitīva darba tilpuma sūkņa iespēja. Izmanto reģistrētos sūkņa atveres nosacījumus vai to 1 Hz vidējās vērtības. Skaidri parāda, ka plūsmas blīvums pie sūkņa atveres katrā testa intervālā nemainījās vairāk kā par ± 2,5 % no vidējā vai mērķa blīvuma. Attiecībā uz *CVS* sūkni to var skaidri parādīt, apliecinot, ka katrā testa intervālā absolūtā temperatūra pie sūkņa atveres nemainījās vairāk kā par ± 2 % no vidējās vai mērķa absolūtās temperatūras.

8.2.1.1.3. Proporcionālās paraugu ņemšanas apliecināšana

Attiecībā uz jebkuru proporcionālu partijas paraugu, piemēram, maisā vai *PM* filtrā savāktu paraugu, apliecina, ka proporcionālā paraugu ņemšana tika nodrošināta, izmantojot vienu no turpmāk norādītajām pieejām, kā arī ņemot vērā, ka līdz 5 % no kopējā datu punktu skaita var izlaist kā netipiskas datu kopas.

Izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, ar tehniskās analīzes palīdzību apliecina, ka proporcionālas plūsmas kontroles sistēma nodrošina proporcionālu paraugu ņemšanu visos testēšanas laikā sagaidāmajos apstākļos. Piemēram, *CFV* var izmanto gan attiecībā uz paraugu plūsmu, gan kopējo plūsmu, ja ir apliecināts, ka šīm abām plūsmām vienmēr ir nemainīgi ieplūdes spiedieni un temperatūras un ka tās vienmēr darbojas kritiskās plūsmas apstākļos.

Lai noteiktu minimālo atšķaidījuma pakāpi *PM* paraugu partijas ņemšanai testa intervāla laikā, izmanto izmērītās vai aprēķinātās plūsmas un/vai marķiergāzes koncentrācijas (piem., CO_2).

8.2.1.2. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas apstiprināšana

Lai kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu nolūkā ekstrahēt proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu, nepieciešama ātra sistēmas reakcija. To atspoguļo daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas ātrums. Transformācijas laiku sistēmai nosaka saskaņā ar 8.1.8.6.3.2 punktā izklāstīto procedūru. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas faktiskās kontroles pamatā ir aktuālie izmērītie nosacījumi. Ja izplūdes gāzes plūsmas mērījumu un daļējas plūsmas sistēmas kopējais transformācijas laiks ir < 0,3 s, izmanto tiešsaistes kontroli. Ja transformācijas laiks pārsniedz 0,3 s, izmanto paredzamo kontroli, kuras pamatā ir iepriekš reģistrēts tests. Šādā gadījumā kopējais pieauguma laiks ir ≤ 1 s un kopējais aiztures laiks ir ≤ 10 s. Kopējo sistēmas reakciju izstrādā tā, lai nodrošinātu cietdaļiņas pārstāvošu paraugu, $q_{mp,i}$ (izplūdes gāzu parauga plūsmas ieplūde daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā), proporcionāli izplūdes gāzu masas plūsmai. Lai noteiktu proporcionalitāti, veic regresijas analīzi par $q_{mp,i}$ pret $q_{mew,i}$ (izplūdes gāzu masas plūsma uz mitra pamata) ar vismaz 5 Hz datu iegūšanas ātrumu, izpildot šādu kritērijus:

a) lineārās regresijas korelācijas koeficients r^2 starp $q_{mp,i}$ un $q_{mew,i}$ ir vismaz 0,95;

b) $q_{mp,i}$ pret $q_{mew,i}$ aplēses standartkļūda nepārsniedz 5 % no q_{mp} maksimālās vērtības;

c) q_{mp} krustošanās ar regresijas taisni nepārsniedz ± 2 % no q_{mp} maksimālās vērtības.

▼B

Paredzamā kontrole ir nepieciešama, ja daļiņu sistēmas, $t_{50,P}$, un izplūdes gāzu masas plūsmas signāla, $t_{50,F}$, kopējais transformācijas laiks ir > 0,3 s. Šādā gadījumā veic pirmstestu un izmanto pirmstesta izplūdes gāzu masas plūsmas signālu, lai kontrolētu parauga plūsmu cietdaļiņu sistēmā. Daļiņu atšķaidīšanas sistēmas pareizu regulējumu iegūst, ja pirmstesta laika marķieri $q_{mew,pre}$, kurš regulē q_{mp}, nobīda par "paredzamu" laiku, kas ir $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Lai noteiktu korelāciju starp $q_{mp,i}$ un $q_{mew,i}$, izmanto faktiskā testa laikā iegūtos datus, $q_{mew,i}$ laiku regulējot ar $t_{50,F}$ attiecībā pret $q_{mp,i}$ ($t_{50,P}$ nekādi neiespaido laika korekciju). Laika nobīde starp q_{mew} un q_{mp} ir starpība starp to 8.1.8.6.3.2. punktā noteiktajiem transformācijas laikiem.

8.2.2. Gāzes analizatora diapazona apstiprināšana, svārstību apstiprināšana un svārstību korekcija

8.2.2.1. Diapazona apstiprināšana

Ja testa laikā, darbinot analizatoru, kādā brīdī tiek pārsniegti 100 % no tā diapazona, veic turpmāk norādītos pasākums.

8.2.2.1.1. Paraugu ņemšana pa partijām

Attiecībā uz paraugu ņemšanu pa partijām paraugu analizē atkārtoti, izmantojot zemāko analizatora diapazonu, kas nodrošina maksimālo instrumenta reakciju, kura nesasniedz 100 %. Rezultātus ziņo no mazākā diapazona, no kura analizators darbojas, nesasniedzot 100 % no tā diapazona attiecībā uz visu testu.

8.2.2.1.2. Nepārtraukta paraugu ņemšana

Attiecībā uz nepārtrauktu paraugu ņemšanu atkārto visu testu, izmantojot nākamo augstāko analizatora diapazonu. Ja analizators atkal darbojas, pārsniedzot 100 % no tā diapazona, testu atkārto, izmantojot nākamo augstāko diapazonu. Testu turpina, to atkārtojot līdz brīdim, kad analizators pastāvīgi darbojas, nepārsniedzot 100 % no tā diapazona attiecībā uz visu testu.

8.2.2.2. Svārstību apstiprināšana un svārstību korekcija

Ja svārstības ietilpst ± 1 % robežās, datus var pieņemt bez korekciju piemērošanas vai pieņemt pēc korekciju veikšanas. Ja svārstības pārsniedz ± 1 %, attiecībā uz katru piesārņotāju ar īpatnējo emisiju robežvērtību un CO_2 aprēķina divas īpatnējo emisiju kopas vai testu anulē. Vienu kopu aprēķina, izmantojot datus pirms svārstību korekcijas, bet otru datu kopu aprēķina pēc visu datu korekcijas attiecībā uz svārstībām saskaņā ar VII pielikuma 2.6. punktu un VII pielikuma 1. papildinājumu. Salīdzinājumu izsaka procentos no nekoriģētajiem rezultātiem. Nekoriģēto un koriģēto īpatnējo emisiju vērtību starpībai jābūt ± 4 % robežās no vai nu nekoriģētajām īpatnējo emisiju vērtībām, vai emisiju robežvērtības, izvēloties lielāko vērtību. Pretējā gadījumā visu testu anulē.

8.2.3. *PM* paraugu ņemšanas līdzekļu (piem., filtru) iepriekšēja sagatavošana un taras svēršana

Lai sagatavotu PM paraugu ņemšanas filtra līdzekļus un aprīkojumu *PM* mērījumiem, pirms emisiju testa veic turpmāk aprakstītos pasākumus.

▼B

8.2.3.1. Periodiskas pārbaudes

Nodrošina, lai svaru un *PM* stabilizēšanas vides atbilstu 8.1.12. punktā noteiktajām periodisko pārbaužu prasībām. Standartfiltru nosver īsi pirms testa filtru svēršanas, lai noteiktu pienācīgu atskaites punktu (sīkāku informāciju par procedūru skatīt 8.1.12.1. punktā). Standartfiltru stabilitātes pārbaude notiek pēc pēctesta stabilizēšanas perioda, tieši pirms pēctesta svēršanas.

8.2.3.2. Vizuāla pārbaude

Neizmantotus paraugu ņemšanas filtru līdzekļus vizuāli pārbauda, lai noteiktu bojājumus. Bojātos filtrus izmet.

8.2.3.3. Zemēšana

Lai *PM* filtrus apstrādātu, kā aprakstīts 9.3.4. punktā, izmanto elektriski iezemētas pincetes vai zemēšanas siksnu.

8.2.3.4. Neizmantoti paraugu ņemšanas līdzekļi

Neizmantotus paraugu ņemšanas līdzekļus ievieto vienā vai vairākās tvertnēs, kas ir atvērtas *PM* stabilizācijas videi. Ja filtri ir izmantoti, tos var novietot filtra kasetes apakšā.

8.2.3.5. Stabilizēšana

Paraugu ņemšanas līdzekļus stabilizē *PM* stabilizēšanas vidē. Neizmantotu paraugu ņemšanas līdzekli var uzskatīt par stabilizētu, ja tas ir atradies *PM* stabilizēšanas vidē vismaz 30 minūtes, kuru laikā *PM* stabilizēšanas vide ir atbildusi 9.3.4. punktā noteiktajām specifikācijām. ►**M2** Tomēr, ja ir sagaidāma 400 μg vai lielāka *PM* masa, paraugu ņemšanas līdzekļus stabilizē vismaz 60 minūtes. ◄

8.2.3.6. Svēršana

Paraugu ņemšanas līdzekļus sver automātiski vai manuāli, kā izklāstīts turpmāk:

a) attiecībā uz automātisko svēršanu ievēro automatizācijas sistēmas ražotāja instrukcijas, lai sagatavotu paraugus svēršanai; tas var ietver paraugu ievietošanu īpašā tvertnē;

b) attiecībā uz manuālu svēršanu izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu;

c) pēc izvēles ir atļauta aizstāšanas svēršana (sk. 8.2.3.10. punktu);

d) pēc filtra nosvēršanas to atliek atpakaļ Petri traukā un nosedz.

8.2.3.7. Noturīguma korekcija

Izmērītajam svaram piemēro noturības korekcijas, kā aprakstīts 8.1.13.2. punktā.

8.2.3.8. Atkārtošana

Filtra masas mērījumus var atkārtot, lai noteiktu filtra vidējo masu, izmantojot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, un no vidējās vērtības aprēķina izslēgtu netipiskas datu kopas.

▼B

8.2.3.9. Taras svēršana

Neizmantotos filtrus, kuriem ir veikta taras svēršana, ievieto tīrās filtru kasetēs un šīs pilnās kasetes pirms nogādāšanas testēšanas telpā paraugu ņemšanai ievieto aizvērtā un hermētiski noslēgtā tvertnē.

8.2.3.10. Aizstāšanas svēršana

Aizstāšanas svēršanu var veikt pēc izvēles, un, ja to izmanto, tā ietver standartsvaru vienības mērījumu pirms un pēc katras PM paraugu ņemšanas līdzekļa (piem., filtra) svēršanas. Lai gan aizstāšanas svēršanas vajadzībām ir jāveic lielāks mērījumu skaits, tā koriģē svaru nulles svārstības un pamatojas uz svaru linearitāti tikai neliela diapazona ietvaros. Tas ir ļoti piemēroti, nosakot tādu kopējo *PM* masu apjomu, kuras ir mazākas par 0,1 % no paraugu ņemšanas līdzekļa masas. Tomēr tas var būt nepiemēroti, ja kopējās *PM* masas pārsniedz 1 % no paraugu ņemšanas līdzekļa masas. Ja izmanto aizstāšanas svēršanu, to izmanto attiecībā uz pirmstesta un pēctesta svēršanu. Gan pirmstesta, gan pēctesta svēršanai izmanto to pašu aizstāšanas svaru vienību. Ja aizstāšanas svaru vienības blīvums ir mazāks nekā 2,0 g/cm^3, aizstāšanas svaru vienības masu koriģē attiecībā uz noturību. Turpmāk aprakstītie pasākumi ir aizstāšanas svēršanas piemērs:

a) izmanto elektriski iezemētas pincetes vai zemēšanas siksnu, kā aprakstīts 9.3.4.6. punktā;

b) lai mazinātu statiskās elektrības lādiņu attiecībā uz jebkuru objektu pirms tā ievietošanas svaru kausā, izmanto statiskās elektrības neitralizētāju, kā aprakstīts 9.3.4.6. punktā;

c) izvēlas tādu aizstāšanas svaru vienību, kas atbilst 9.5.2. punktā noteiktajām kalibrēšanas svaru vienības specifikācijām; aizstāšanas svaru vienības blīvums ir tāds pats kā mikrosvaru normalizēšanai izmantotās svaru vienības blīvums un ir līdzīgs neizmantotā paraugu ņemšanas līdzekļa (piem., filtra) masai. Ja izmanto filtrus, svaru vienības masai attiecībā uz tipiskiem 47 mm diametra filtriem ir jābūt aptuveni 80 līdz 100 mg;

d) reģistrē stabilu svaru nolasījumu un tad noņem kalibrēšanas svaru vienību;

e) nosver neizmantotu paraugu ņemšanas līdzekli (piem., jaunu filtru), reģistrē stabilu svaru nolasījumu un svaru vides rasas punktu, apkārtējo temperatūru un atmosfēras spiedienu;

f) kalibrēšanas svaru vienību nosver atkārtoti un reģistrē stabilu svaru nolasījumu;

g) aprēķina tieši pirms un pēc neizmantotā parauga svēršanas divu reģistrēto kalibrēšanas svaru vienību nolasījumu vidējo aritmētisko. Vidējo vērtību atņem no neizmantotā parauga nolasījuma un tad pieskaita kalibrēšanas svaru vienības faktisko masu, kā norādīts kalibrēšanas svaru vienības sertifikātā; reģistrē šo rezultātu; tas ir neizmantotā parauga taras svars, kam nav piemērota noturības korekcija;

h) šos aizstāšanas svēršanas pasākumus atkārto attiecībā uz pārējiem neizmantotajiem paraugu ņemšanas līdzekļiem;

i) pēc svēršanas pabeigšanas ievēro instrukcijas, kas izklāstītas 8.2.3.7.–8.2.3.9. punktā.

▼B

8.2.4. *PM* paraugu pēctesta apstrāde un svēršana

Izmantotos *PM* paraugu filtrus ievieto tvertnē ar vāku vai hermētisku aizdari vai aizver filtra turētājus, lai pasargātu paraugu filtrus no piesārņojuma ar apkārtējā vidē esošajām vielām. Šādi aizsargāti izmantotie filtri ir jānogādā atpakaļ *PM* filtru apstrādes kamerā vai telpā. Tad *PM* paraugu filtrus apstrādā un attiecīgi nosver.

8.2.4.1. Periodiskas pārbaude

Nodrošina, ka svēršanas un *PM* stabilizēšanas vides atbilst 8.1.13.1. punktā izklāstītajām periodisko novērtēšanu prasībām. Pēc testēšanas beigām filtrus atliek atpakaļ svēršanas un *PM* stabilizēšanas vidē. Svēršanas un *PM* stabilizēšanas vide atbilst 9.3.4.4. punktā paredzētajām prasībām attiecībā uz apkārtējās vides apstākļiem, pretējā gadījumā testa filtrus neatsedz līdz attiecīgo nosacījumu izpildei.

8.2.4.2. Izņemšana no hermētiski noslēgtām tvertnēm

PM stabilizēšanas vidē *PM* paraugus izņem no hermētiski noslēgtajām tvertnēm. Pirms vai pēc stabilizēšanas filtrus var izņemt no to kasetēm. Kad filtrs ir izņemts no kasetes, tās augšējo daļu atdala no apakšas, izmantojot šim nolūkam izgatavotu kasetes dalītāju.

8.2.4.3. Elektriskā zemēšana

Lai apstrādātu *PM* paraugus, izmanto elektriski iezemētas pincetes vai zemēšanas siksnu, kā aprakstīts 9.3.4.5. punktā.

8.2.4.4. Vizuāla pārbaude

Veic savākto *PM* paraugu un ar tiem saistīto filtru līdzekļu vizuālu pārbaudi. Ja ar filtru vai savākto *PM* paraugu saistītie nosacījumi šķiet pārkāpti vai ja cietdaļiņas saskaras ar kādu citu virsmu, kas nav filtra virsma, paraugu nedrīkst izmantot cietdaļiņu emisijas noteikšanai. Ja ir notikusi saskaršanās ar citu virsmu, pirms procedūras turpināšanas skarto virsmu notīra.

8.2.4.5. *PM* paraugu stabilizēšana

Lai stabilizētu *PM* paraugus, tos ievieto vienā vai vairākās tvertnēs, kas ir atvērtas *PM* stabilizēšanas videi, kura ir aprakstīta 9.3.4.3. punktā. PM paraugu uzskata par stabilizētu, ja tā atrašanās stabilizēšanas vidē atbilst vienam no turpmāk minētajiem ilgumiem, kura laikā stabilizēšanas vide ir atbildusi 9.3.4.3. punktā izklāstītajām specifikācijām:

a) ja sagaidāms, ka filtra kopējā *PM* virspusējā koncentrācija pārsniegs 0,353 μg/mm^2, pieņemot 400 μg slodzi filtra plankuma laukumā ar 38 mm diametru, filtru pirms svēršanas vismaz 60 minūtes tur stabilizēšanas vidē;

b) ja sagaidāms, ka filtra kopējā *PM* virspusējā koncentrācija nesasniegs 0,353 μg/mm^2, filtru pirms svēršanas vismaz 30 minūtes tur stabilizēšanas vidē;

c) ja testā sagaidāmā filtra kopējā *PM* virspusējā koncentrācija nav zināma, filtru pirms svēršanas vismaz 60 minūtes tur stabilizēšanas vidē.

▼B

8.2.4.6. Pēctesta filtra masas noteikšana

Lai noteiktu pēctesta filtra masu, atkārto 8.2.3. punktā (8.2.3.6. līdz 8.2.3.9. punkts) izklāstītās procedūras.

8.2.4.7. Kopējā masa

Katru filtra taras masu, kurai piemērota noturības korekcija, atņem no attiecīgās pēctesta filtra masas, kurai piemērota noturības korekcija. Rezultāts ir kopējā masa, m_{total}, kuru izmanto VII pielikumā minētajos emisiju aprēķinos.

9. **Mērierīces**

9.1. Motora dinamometra specifikācija

9.1.1. Vārpstas darbs

Izmanto tādu motora dinamometru, kuram ir atbilstīgas īpašības, lai veiktu piemērojamo darbības ciklu, tostarp spēja nodrošināt atbilstību attiecīgajiem cikla apstiprināšanas kritērijiem. Var izmantot šādus dinamometrus:

a) virpuļstrāvas vai hidraulisko bremžu dinamometrus;

b) maiņstrāvas vai līdzstrāvas kustības dinamometrus;

c) vienu vai vairākus dinamometrus.

9.1.2. Pērejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli

Griezes momenta mērījumiem var izmantot slodzes devēju vai iekšvada griezes momenta mērītāju.

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

9.1.3. Motora palīgdetaļas

Ņem vērā motora palīgagregātu darbu, kāds ir nepieciešams, lai apgādātu ar motoru ar degvielu, nodrošinātu eļļošanu vai apsildi, nodrošinātu dzesēšanas šķidruma cirkulāciju vai darbinātu izplūdes pēcapstrādes ierīces, un tos uzstāda saskaņā ar 6.3. punktu.

9.1.4. Motora armatūra un jaudas pārvades asu sistēma (*NRSh* kategorija)

Ja tas vajadzīgs *NRSh* kategorijas motora pienācīgai testēšanai, izmanto ražotāja noteikto izmēģinājumu stenda motora armatūru un jaudas pārvades vārpstu sistēmu savienojumam ar dinamometra rotējošo sistēmu.

9.2. Atšķaidīšanas procedūra (vajadzības gadījumā)

9.2.1. Ar atšķaidītāju saistītie nosacījumi un fona koncentrācijas

Gāzveida sastāvdaļas var mērīt neapstrādātā vai atšķaidītā veidā, savukārt PM mērījuma veikšanai parasti ir jāveic atšķaidīšana. Atšķaidīšanu var veikt, izmantojot pilnas plūsmas vai daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu. Ja piemēro atšķaidīšanu, izplūdes gāzes var atšķaidīt ar apkārtējo gaisu, sintētisko gaisu vai slāpekli. Attiecībā uz gāzveida emisiju mērījumu atšķaidītāja temperatūra ir vismaz 288 K (15 °C). Attiecībā uz *PM* paraugu ņemšanu atšķaidītāja temperatūra ir norādīta 9.2.2. punktā saistībā ar *CVS* un 9.2.3.

▼B

punktā saistībā ar *PFD*, paredzot dažādas atšķaidījuma pakāpes. Atšķaidīšanas sistēmas plūsmas caurlaidībai jābūt pietiekami lielai, lai pilnīgi novērstu ūdens kondensāciju atšķaidīšanas un paraugu ņemšanas sistēmās. Mitruma aizvadīšana no atšķaidīšanas gaisa pirms ieplūdes atšķaidīšanas sistēmā ir atļauta, ja atšķaidīšanas gaiss ir ļoti mitrs. Atšķaidīšanas tuneļa sienas, kā arī pamatplūsmas caurules lejpus tunelim var uzkarsēt vai izolēt, lai novērstu ūdeni saturošu sastāvdaļu nogulsnēšanos no gāzveida fāzes šķidrajā fāzē ("ūdens kondensācija").

Pirms atšķaidītāja samaisīšanas ar izplūdes gāzēm to var sagatavot, palielinot vai samazinot tā temperatūru vai mitrumu. No atšķaidītāja var novadīt sastāvdaļas, lai samazinātu to fona koncentrāciju. Turpmāk izklāstītie noteikumi attiecas uz sastāvdaļu novadīšanu vai fona koncentrāciju ņemšanu vērā:

a) var izmērīt sastāvdaļu koncentrācijas atšķaidītājā un tās kompensēt attiecībā uz fona ietekmi uz testa rezultātiem; aprēķinus, kas kompensē fona koncentrācijas, skatīt VII pielikumā;

b) Fona gāzveida vai cietdaļiņu piesārņotāju mērīšanai attiecībā uz 7.2., 9.3. un 9.4. iedaļas prasībām pieļaujamas šādas izmaiņas:

i) nav nepieciešams izmantot proporcionālu paraugu ņemšanu;

ii) var izmantot neapsildāmas paraugu ņemšanas sistēmas;

iii) var izmantot nepārtrauktu paraugu ņemšanu neatkarīgi no paraugu partijas ņemšanas izmantošanas atšķaidītajām emisijām;

iv) var izmantot paraugu partijase ņemšanu neatkarīgi no nepārtrauktas paraugu ņemšanas izmantošanas atšķaidītajām emisijām;

c) lai ņemtu vērā fona PM, ir pieejamas šādas iespējas:

▼M2

i) lai aizvadītu fona *PM*, atšķaidītāju filtrē, izmantojot augstas efektivitātes cietdaļiņu gaisa (*HEPA*) filtrus, kuru sākotnējā minimālā filtrēšanas efektivitātes specifikācija ir 99,97 % (informāciju par procedūrām saistībā ar *HEPA* filtrēšanas efektivitātēm skatīt 1. panta 19. punktā);

▼B

ii) lai koriģētu fona *PM*, neveicot *HEPA* filtrēšanu, fona *PM* nedrīkst veidot vairāk kā 50 % no paraugu filtrā savākto neto *PM* apjoma;

iii) *PM* fona koriģēšana, izmantojot *HEPA* filtrēšanu, ir atļauta, neparedzot nekādus spiediena ierobežojumus.

9.2.2. Pilnas plūsmas sistēma

Pilnas plūsmas atšķaidīšana; pastāvīgā tilpuma parauga ņemšana (*CVS*). Neapstrādātu izplūdes gāzu pilnu plūsmu atšķaida atšķaidīšanas tunelī. Nemainīgu plūsmu var uzturēt, nodrošinot, ka temperatūra un spiediens pie plūsmas mērītāja nepārsniedz ierobežojumus. Attiecībā uz plūsmu, kas nav pastāvīga, plūsmu mēra tiešā veidā, lai nodrošinātu proporcionālu paraugu ņemšanu. Sistēmu izveido turpmāk aprakstītajā veidā (sk. 6.6. attēlu).

a) Izmanto tuneli, kura iekšējās virsmas ir izgatavotas no nerūsējošā tērauda. Viss atšķaidīšanas tunelis ir elektriski iezemēts. Alternatīvi motoru kategorijām, uz ko neattiecas ne *PM*, ne *PN* robežvērtības, var izmantot elektrību nevadošus materiālus.

▼B

b) Izplūdes gāzu pretspiedienu nedrīkst mākslīgi pazemināt ar atšķaidīšanas gaisa ieplūdes sistēmu. Nodrošina, ka statiskais spiediens vietā, kurā neapstrādātas izplūdes gāzes ievada tunelī, nepārsniedz ± 1,2 kPa no atmosfēras spiediena.

c) Lai atvieglotu samaisīšanu, tunelī ievada neapstrādātas izplūdes gāzes, novirzot tās lejup pa tuneļa centra līniju. Atšķaidīšanas gaisa daļu var ievadīt radiāli no tuneļa iekšējās virsmas, lai mazinātu izplūdes gāzu mijiedarbību ar tuneļa sienām.

d) Atšķaidītājs. Attiecībā uz *PM* paraugu ņemšanu atšķaidītāju (apkārtējā gaisa, sintētiskā gaisa vai slāpekļa, kā minēts 9.2.1. punktā) temperatūra atšķaidīšanas tuneļa ieejas tuvumā ir no 293 K līdz 325 K (20 °C–52 °C).

e) Reinoldsa skaitlis *Re*, attiecībā uz atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu ir vismaz 4 000, un *Re* pamatā ir atšķaidīšanas tuneļa iekšējais diametrs. *Re* ir definēts IV pielikumā. Veic pareizas sajaukšanas apstiprināšanu, novietojot paraugu ņemšanas zondi šķērsām pār tuneļa diametru vertikāli un horizontāli. Ja analizatora reakcija liecina par novirzi, kas pārsniedz ± 2 % no vidējās izmērītās koncentrācijas, *CVS* darbina pie lielāka plūsmas ātruma vai sajaukšanas uzlabošanai uzstāda sajaukšanas plāksni vai sprauslu.

f) Plūsmas mērīšanas sagatavošana. Pirms atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātruma mērīšanas šīs izplūdes gāzes var sagatavot turpmāk aprakstītajā veidā, ja vien sagatavošana notiek lejup uzkarsētām HC vai *PM* paraugu ņemšanas zondēm:

   i) var izmantot plūsmas taisnotājus, pulsācijas slāpētājus vai abus šos instrumentus;

   ii) var izmantot filtru;

   iii) lai regulētu temperatūru augšpus jebkuram plūsmas mērītājam, var izmantot siltummaini, bet veic pasākumus, lai novērstu ūdens kondensēšanos.

g) Ūdens kondensēšanās. Ūdens kondensēšanās ir citu sastāvdaļu, piemēram, sērskābes, mitruma, spiediena, temperatūras un koncentrācijas funkcija. Šie parametri atšķiras kā motora ieplūdes gaisa mitruma, atšķaidīšanas gaisa mitruma, motora gaisa/degvielas attiecības, kā arī degvielas sastāva funkcija, tostarp ūdeņraža un sēra daudzums degvielā.

   Lai nodrošinātu tādas plūsmas mērījumus, kas atbilst izmērītajai koncentrācijai, novērš ūdens kondensēšanos posmā starp paraugu ņemšanas zondes atrašanās vietu un plūsmas mērītāja atveri atšķaidīšanās tunelī vai ļauj rasties ūdens kondensācijai un izmēra mitrumu pie plūsmas mērītāja atveres. Lai novērstu ūdens kondensēšanos, atšķaidīšanas tuneļa sienas vai pamatplūsmas caurules lejpus tunelim var uzkarsēt vai izolēt. Ūdens kondensēšanos novērš visā atšķaidīšanas tunelī. Mitruma klātbūtne var atšķaidīt vai likvidēt atsevišķus izplūdes gāzu komponentus.

▼M2

   Attiecībā uz *PM* paraugu ņemšanu jau proporcionālajai plūsmai, kas nāk no *CVS*, tiek piemērota sekundārā atšķaidīšana (viena vai vairākas), lai nodrošinātu vajadzīgo vispārējo atšķaidījuma pakāpi, kā norādīts 6.7. attēlā un noteikts 9.2.3.2. punktā.

▼B

h) Minimālā vispārējā atšķaidījuma pakāpe ir no 5:1 līdz 7:1, un pirmajā atšķaidīšanas posmā, pamatojoties uz motora izplūdes gāzu maksimālo plūsmas ātrumu testa cikla vai testa intervāla laikā, tā ir vismaz 2:1.

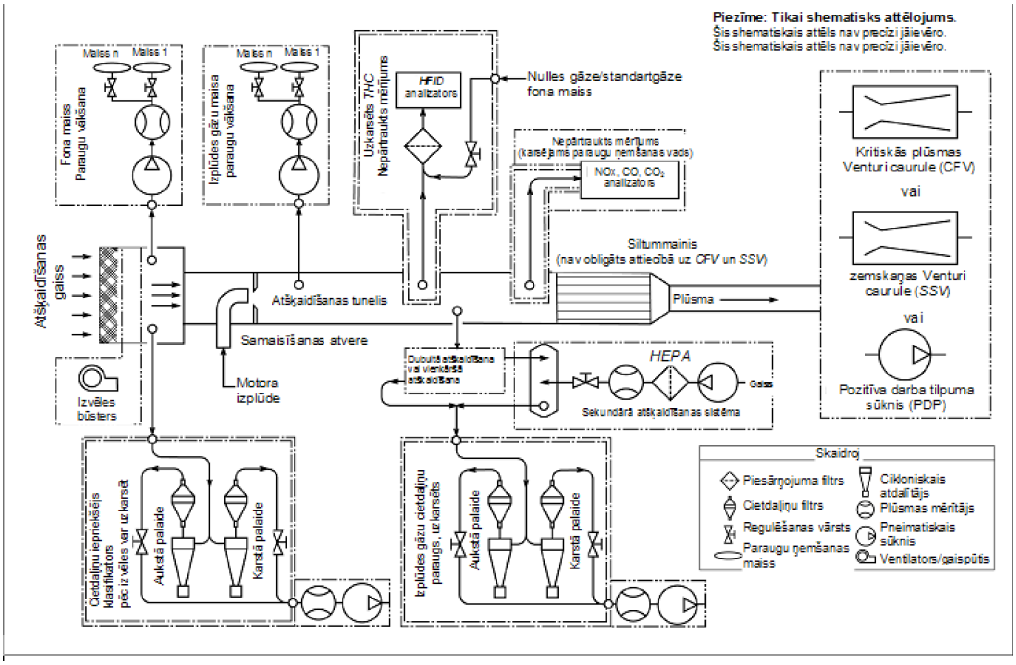
i) Kopējais laiks, ko atšķaidītājs pavada sistēmā no atšķaidītāja ievadīšanas brīža filtra turētājā(-os), ir no 0,5 līdz 5 sekundēm.

j) Laiks, ko atšķaidītājs pavada sekundārās atšķaidīšanas sistēmā, ja to piemēro, no sekundārā atšķaidītāja ievadīšanas brīža filtra turētājā(-os), ir vismaz 0,5 sekundes.

Lai noteiktu cietdaļiņu masu, nepieciešama cietdaļiņu paraugu ņemšanas sistēma, cietdaļiņu paraugu ņemšanas filtrs, gravimetriskie svari un svēršanas kamera, kurā kontrolē temperatūru un mitrumu.

6.6. attēls

Pilnas plūsmas atšķaidīšanas paraugu ņemšanas konfigurāciju piemēri



9.2.3. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas (*PFD*) sistēma

9.2.3.1. Daļējas plūsmas sistēmas apraksts

PFD sistēmas shēma ir attēlota 6.7. attēlā. Tā ir vispārēja shēma, kas atspoguļo paraugu ņemšanu, atšķaidīšanu un *PM* paraugu ņemšanu. Shēmas mērķis nav norādīt, ka visi attēlā redzamie komponenti ir vajadzīgi citām iespējamajām paraugu ņemšanas sistēmām, kas izpilda paraugu ņemšanas uzdevumu. Ir atļautas citas konfigurācijas, kas neatbilst šīm shēmām, ar nosacījumu, ka tām ir noteikts tāds pats paraugu vākšanas, atšķaidīšanas un PM paraugu ņemšanas uzdevums. ►**M2** Tām ir jāatbilst citiem kritērijiem, kas noteikti, piemēram, 8.1.8.6. punktā (periodiskā kalibrēšana) un 8.2.1.2. punktā (apstiprināšana) attiecībā uz dažāda atšķaidījuma *PFD*, un 8.1.4.5. punktā, kā arī 6.5. tabulā (linearitātes pārbaude) un 8.1.8.5.7. punktā (pārbaude) attiecībā uz nemainīga atšķaidījuma *PFD*. ◄

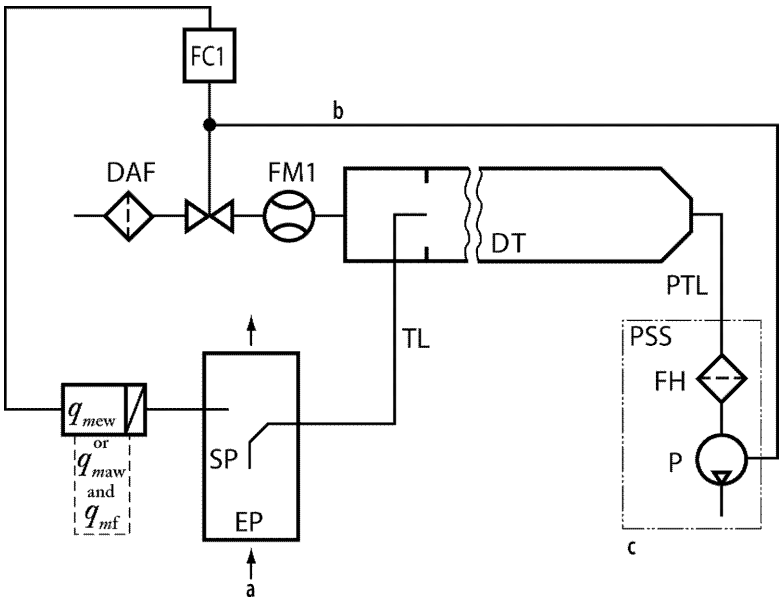
▼B

Kā redzams 6.7. attēlā, neapstrādātas izplūdes gāzes vai galvenā atšķaidītā plūsma tiek novadīta attiecīgi no izplūdes caurules *EP* vai *CVS* uz atšķaidīšanas tuneli *DT* caur paraugu ņemšanas zondi SP un pārvades cauruli *TL*. Kopējo plūsmu tunelī regulē ar plūsmas regulatoru un cietdaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas (*PSS*) paraugu ņemšanas sūkni P. Attiecībā uz proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu ņemšanu atšķaidīšanas gaisa plūsmu regulē plūsmas regulators *FC1*, kas var izmantot q_{mew} (izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu uz mitra pamata) vai q_{maw} (ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrumu uz mitra pamata) un q_{mf} (degvielas masas plūsmas ātrumu) kā komandsignālus attiecībā uz vēlamo izplūdes sadalījumu. Parauga plūsma atšķaidīšanas tunelī *DT* ir starpība starp kopējo plūsmu un atšķaidīšanas gaisa plūsmu. Atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu mēra ar plūsmas mērīšanas ierīci *FM1*, kopējo plūsmas ātrumu – ar cietdaļiņu paraugu ņemšanas sistēmas plūsmas mērīšanas ierīci. Atšķaidījuma pakāpi aprēķina, izmantojot šos divus plūsmas ātrumus. Paraugu ņemšanai ar neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu nemainīgu atšķaidījuma pakāpi attiecībā pret izplūdes gāzu plūsmu (piem., sekundārā atšķaidīšana attiecībā uz *PM* paraugu ņemšanu) atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrums parasti ir nemainīgs, un to regulē plūsmas regulators *FC1* vai atšķaidīšanas gaisa sūknis.

atšķaidīšanas gaisu (apkārtējo gaisu, sintētisko gaisu vai slāpekli) filtrē, izmantojot augstas efektivitātes *PM* gaisa (*HEPA*) filtru;

6.7. attēls

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas (kopējās paraugu ņemšanas tipa) shēma



a = motora izplūdes gāzu vai primārā atšķaidītā plūsma

b = pēc izvēles

c = *PM* paraugu ņemšana

6.7. attēla komponenti

DAF: atšķaidīšanas gaisa filtrs

DT: atšķaidīšanas tunelis vai sekundārā atšķaidīšanas sistēma;

EP: izplūdes caurule vai galvenā atšķaidīšanas sistēma;

▼B

FC1: plūsmas regulators;

FH: filtra turētājs

FM1: plūsmas mērīšanas ierīce, ar kuru mēra atšķaidīšanas gaisa plūsmas ātrumu;

P: paraugu ņemšanas sūknis;

PSS: *PM* paraugu ņemšanas sistēma;

PTL: *PM* pārvades caurule;

SP: neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu paraugu ņemšanas zonde;

TL: pārvades caurule.

Masas plūsmas ātrumi, kas piemērojami tikai proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu ņemšanas *PFD*:

q_{mew} ir izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata;

q_{maw} ir ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata;

q_{mf} ir degvielas masas plūsmas ātrums.

9.2.3.2. Atšķaidīšana

Atšķaidītāju (apkārtējā gaisa, sintētiskā gaisa vai slāpekļa, kā minēts 9.2.1. punktā) temperatūra atšķaidīšanas tuneļa ieejas tuvumā ir no 293 K līdz 325 K (20 °C–52 °C).

Drīkst aizvadīt mitrumu no atšķaidīšanas gaisa, pirms tas nonāk atšķaidīšanas sistēmā. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu konstruē tā, lai ekstrahētu proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzu paraugu no motora izplūdes gāzu plūsmas, tādējādi reaģējot uz novirzēm izplūdes gāzu plūsmas ātrumā, kā arī ievadītu atšķaidīšanas gaisu šajā paraugā, lai pie testa filtra nodrošinātu 9.3.3.4.3. punktā noteikto temperatūru. Tāpēc ir svarīgi noteikt tādu atšķaidījuma pakāpi, kas nodrošinātu atbilstību 8.1.8.6.1. punktā paredzētajām precizitātes prasībām.

Lai nodrošinātu tādas plūsmas mērījumus, kas atbilst izmērītajai koncentrācijai, novērš ūdens kondensēšanos posmā starp paraugu ņemšanas zondes atrašanās vietu un plūsmas mērītāja atveri atšķaidīšanās tunelī vai ļauj rasties ūdens kondensācijai un izmēra mitrumu pie plūsmas mērītāja atveres. Lai novērstu ūdens kondensēšanos, *PFD* sistēmu var uzkarsēt vai izolēt. Ūdens kondensēšanos novērš visā atšķaidīšanas tunelī.

Minimālā atšķaidījuma pakāpe, pamatojoties uz motora izplūdes gāzu maksimālo plūsmas ātrumu testa cikla vai testa intervāla laikā, ir 5:1 līdz 7:1.

Laiks, ko atšķaidītājs pavada sistēmā no atšķaidītāja ievadīšanas brīža filtra turētājā(-os), ir no 0,5 līdz 5 sekundēm.

Lai noteiktu cietdaļiņu masu, nepieciešama cietdaļiņu paraugu ņemšanas sistēma, cietdaļiņu paraugu ņemšanas filtrs, gravimetriskie svari un svēršanas kamera, kurā kontrolē temperatūru un mitrumu.

▼B

9.2.3.3. Piemērojamība

PFD var izmantot, lai ekstrahētu proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu attiecībā uz jebkuru paraugu partijas vai nepārtrauktu *PM* un gāzveida emisiju paraugu ņemšanu jebkura pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) darbības cikla, jebkura diskrētā režīma *NRSC* vai jebkura *RMC* darbības cikla laikā.

▼M2

Sistēmu var izmantot arī attiecībā uz iepriekš atšķaidītām izplūdes gāzēm, ja, izmantojot nemainīgu atšķaidījuma pakāpi, jau ir atšķaidīta proporcionāla plūsma (sk. 6.7. attēlu). Šādā veidā veic sekundāro atšķaidīšanu no *CVS* tuneļa, lai attiecībā uz *PM* paraugu ņemšanu panāktu vajadzīgo vispārējo atšķaidījuma pakāpi.

▼B

9.2.3.4. Kalibrēšana

PFD kalibrēšana proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu parauga ekstrahēšanai ir aplūkota 8.1.8.6. punktā.

9.3. Paraugu ņemšanas procedūras

9.3.1. Vispārējās prasības attiecībā uz paraugu ņemšanu

9.3.1.1. Zondes konstrukcija un izgatavošana

Zonde ir pirmā palīgierīce paraugu ņemšanas sistēmā. Tā iesniedzas neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmā, lai ekstrahētu paraugu, tās iekšējām un ārējām virsmām nonākot saskarē ar izplūdes gāzēm. Paraugu pārvieto no zondes pārvades caurulē.

Paraugu ņemšanas zondes iekšējās virsmas izgatavo no nerūsoša tērauda, savukārt neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu ņemšanai paredzētās zondes izgatavošanā izmanto jebkuru nereaģējošu materiālu, kas spēj izturēt neapstrādātu izplūdes gāzu temperatūras. Paraugu ņemšanas zondes atrodas vietā, kur sajauc sastāvdaļas, nodrošinot to vidējo paraugu koncentrāciju, un kur pēc iespējas ir samazināta mijiedarbība ar citām zondēm. Ieteicams nodrošināt, lai zondes neietekmē robežslāņi, virpuļi un uzplūdi, jo īpaši līdzās neapstrādātu izplūdes gāzu mērītāja izvada caurulei, kur varētu notikt neplānota atšķaidīšana. Zondes tīrīšana vai atgriezeniskā skalošana testēšanas laikā neietekmē citu zondi. Vienu zondi var izmantot vairāku sastāvdaļu paraugu ekstrahēšanai, ja vien šī zonde atbilst visām specifikācijām attiecībā uz katru sastāvdaļu.

9.3.1.1.1. Sajaukšanas kamera (*NRSh* kategorija)

Ja to atļauj ražotājs, testējot *NRSh* kategorijas motorus, var izmantot samaisīšanas kameru. Samaisīšanas kamera ir neapstrādātas gāzes paraugu ņemšanas sistēmas neobligāta sastāvdaļa un atrodas izplūdes gāzu sistēmā starp trokšņa slāpētāju un paraugu ņemšanas zondi. Samaisīšanas kameras un cauruļu pirms un pēc kameras formai un izmēriem jābūt tādiem, lai paraugu ņemšanas zondes atrašanās vietā tiktu nodrošināts labi sajaukts, viendabīgs paraugs un lai tiktu novērstas kameras spēcīgas pulsācijas vai rezonanses, kas ietekmē emisiju rezultātus.

9.3.1.2. Pārvades caurules

Pēc iespējas samazina to pārvades cauruļu garumu, kuras transportē ekstrahēto paraugu no zondes uz analizatoru, glabāšanas līdzekli vai atšķaidīšanas sistēmu, novietojot analizatorus, glabāšanas līdzekļus un atšķaidīšanas sistēmas pēc iespējas tuvāk zondēm. Pārvades caurulēm ir pēc iespējas mazāks izliekumu skaits un vajadzīgo izliekumu rādiuss ir pēc iespējas lielāks.

▼B

9.3.1.3. Paraugu ņemšanas metodes

Attiecībā uz 7.2. punktā minēto nepārtraukto paraugu ņemšanu un paraugu partiju ņemšanu attiecas šādi nosacījumi:

a) ekstrahējot no nemainīga plūsmas ātruma, arī parauga plūsmas ātrums ir nemainīgs;

b) ekstrahējot no mainīga plūsmas ātruma, parauga plūsmas ātrums būs mainīgs proporcionāli mainīgajam plūsmas ātrumam;

c) proporcionālo paraugu ņemšanu apstiprina, kā aprakstīts 8.2.1. punktā.

9.3.2. Gāzes paraugu ņemšana

9.3.2.1. Paraugu ņemšanas zondes

Gāzveida emisiju paraugu ņemšanai izmanto zondes ar vienu vai vairākām atverēm. Zondes var vērst jebkurā virzienā attiecībā pret neapstrādāto vai atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu. Attiecībā uz dažām zondēm paraugu temperatūtas regulē šādi:

a) attiecībā uz zondēm, kuras no atšķaidītām izplūdes gāzēm ekstrahē NO_x, regulē zondes sieniņas temperatūru, lai novērstu ūdens kondensēšanos;

b) Zondēm, kuras no atšķaidītām izplūdes gāzēm ekstrahē ogļūdeņražus, ieteicams nodrošināt zondes sieniņas temperatūru aptuveni 191 °C apmērā, lai iespējami samazinātu piesārņojumu.

9.3.2.1.1. Samaisīšanas kamera (*NRSh* kategorija)

►M2 Ja saskaņā ar 9.3.1.1.1. punktu izmanto samaisīšanas kameru, tās iekšējam tilpumam ir jābūt vismaz desmit reizes lielākam par testētā motora katra cilindra darba tilpumu. ◄ Samaisīšanas kameru pievieno vietā, kas atrodas pēc iespējas tuvāk motora trokšņa slāpētājam, un tās minimālai iekšējās virsmas temperatūrai ir jābūt 452 K (179 °C). Ražotājs var noteikt, kādai jābūt samaisīšanas kameras konstrukcijai.

9.3.2.2. Pārvades caurules

Izmanto pārvades caurules, kuru iekšējās virsmas ir no nerūsējoša tērauda, PTFE, Viton™ vai jebkāda cita materiāla, kam ir labākas īpašības emisiju paraugu ņemšanai. Izmanto nereaģējošu materiālu, kas spēj izturēt izplūdes gāzu temperatūras. Var izmantot iekšvada filtrus, ja filtrs un tā apvalks atbilst tādām pašām temperatūras prasībām kā pārvada caurules, proti:

a) attiecībā uz NO_x pārvades caurulēm augšpus NO_2 pārveidotājam par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām specifikācijām, vai dzesētājiem, kuri atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām specifikācijām, uztur parauga temperatūru, kas novērš ūdens kondensēšanos;

▼M2

b) attiecībā uz *THC* pārvades caurulēm visas caurules garumā nodrošina atbilstību sienu temperatūras pielaidei (464 ± 11) K [(191 ± 11) ° C]; ja paraugus ņem no neapstrādātām izplūdes gāzēm, zondi var tieši savienot ar neapsildītu, izolētu pārvades cauruli; pārvades caurules garumu un izolāciju konstruē tā, lai samazinātu augstāko paredzamo neapstrādātu izplūdes gāzu

▼M2

temperatūru līdz temperatūrai, kas pie pārvades caurules izvada nav zemāka par 191 °C; attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzu paraugu ņemšanu ir atļauta līdz 0,92 m gara pārejas zona starp zondi un pārvades cauruli, lai nodrošinātu sienas temperatūras pāreju uz (464 ± 11) K [(191 ± 11) ° C].

▼B

9.3.2.3. Paraugu sagatavošanas komponenti

9.3.2.3.1. Paraugu žāvētājs

9.3.2.3.1.1. Prasības

Lai paraugā likvidētu mitrumu, var izmantot paraugu žāvētājus nolūkā samazināt ūdens ietekmi uz gāzveida emisiju mērījumu. Paraugu žāvētājiem ir jāatbilst 9.3.2.3.1.1. un 9.3.2.3.1.2. punktā noteiktajām prasībām. 7-13. vienādojumā izmanto 0,8 % mitruma saturu.

▼M2

Attiecībā uz ūdens tvaiku lielāko sagaidāmo koncentrāciju H_m ūdens novadīšanas metode notur mitrumu līmenī, kas ir ≤ 5 g ūdens/kg sausa gaisa (vai aptuveni 0,8 % H_2O), kas ir 100 % relatīvais mitrums pie 277,1 K (3,9 °C) un 101,3 kPa. Šāda mitruma specifikācija ir līdzvērtīga aptuveni 25 % relatīvā mitruma pie 298 K (25 °C) un 101,3 kPa. To var pierādīt:

a) mērot temperatūru pie paraugu žāvētāja izvada; vai

b) mērot mitrumu punktā tieši virs *CLD*; vai

c) veicot 8.1.12. punktā noteikto pārbaudes procedūru.

▼B

9.3.2.3.1.2. Atļauto paraugu žāvētāju tips un procedūra mitruma satura noteikšanai pēc žāvētāja izmantošanas

Var izmantot jebkuru no šajā punktā aprakstītajiem paraugu žāvētāja veidiem.

a) Ja izmanto osmozes membrānas žāvētāju augšpus jebkuram gāzveida paraugu analizatoram vai glabāšanas līdzeklim, šis žāvētājs atbilst 9.3.2.2. punktā noteiktajām temperatūras specifikācijām. Lejpus osmozes membrānas žāvētājam pārrauga rasas punktu, T_{dew}, un absolūto spiedienu, p_{total}. Ūdens daudzumu aprēķina, kā norādīts VII pielikumā, izmantojot T_{dew} un p_{total} nepārtraukti reģistrētās vērtības vai to augstākās vērtības, kas ir novērotas testā, vai to signalizētāju iestatītos punktus. Ja nav pieejams tiešs mērījums, testēšanas laikā sagaidāmais žāvētāja zemākais absolūtais spiediens sniedz nominālu p_{total}.

b) Termisko dzesētāju augšpus *THC* mērījumu sistēmai attiecībā uz kompresijaizdedzas motoriem nedrīkst izmantot. Ja izmanto termisko dzesētāju augšpus NO_2 pārveidotājam par NO vai paraugu ņemšanas sistēmā bez NO_2 pārveidotāja par NO, dzesētājs atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām NO_2 zaudējumu veiktspējas pārbaudes prasībām. Lejpus termiskajam dzesētājam pārrauga rasas punktu, T_{dew}, un absolūto spiedienu, p_{total}. Ūdens daudzumu aprēķina, kā norādīts VII pielikumā, izmantojot T_{dew} un p_{total} nepārtraukti reģistrētās vērtības vai to augstākās vērtības, kas ir novērotas testā, vai to signalizētāju iestatītos punktus. Ja nav pieejams tiešs mērījums, testēšanas laikā sagaidāmais termiskā dzesētāja zemākais absolūtais spiediens sniedz nominālu p_{total}. Ja to ir pamatoti pieņemt, var aprēķināt piesātinājuma līmeni termiskajā dzesētājā, T_{dew}, pamatojoties uz zināmo dzesētāja efektivitāti un pastāvīgu dzesētāja

▼B

tempratūras, $T_{chiller}$, uzraudzību. Ja neveic $T_{chiller}$ vērtību pastāvīgu reģistrēšanu, kā konstantu vērtību konstanta ūdens daudzuma noteikšanai atbilstīgi VII pielikumam var izmantot testa laikā novēroto lielāko vērtību vai tās signalizētāja iestatīto punktu. Ja ir pamatoti pieņemt, ka $T_{chiller}$ vērtība ir vienāda ar T_{dew} vērtību, $T_{chiller}$ vērtību var izmantot T_{dew} vērtības vietā atbilstīgi VII pielikumam. Ja ir pamatoti pieņemt konstantu temperatūras nobīdi starp $T_{chiller}$ un T_{dew} saistībā ar zināmu un noteiktu parauga starppārkarsēšanas apmēru starp dzesētāja izplūdi un temperatūras mērījuma veikšanas vietu, šo pieņemto temperatūras nobīdes vērtību var ņemt vērā emisiju aprēķinos. Šajā punktā izklāstīto pieņēmumu pamatotību apliecina ar inženiertehnisko analīzi vai datiem.

9.3.2.3.2. Paraugu ņemšanas sūkņi

Izmanto paraugu ņemšanas sūkņus augšpus jebkuras gāzes analizatoram vai glabāšanas līdzeklim. Izmanto paraugu ņemšanas sūkņus, kuru iekšējā virsma ir no nerūsējošā tērauda, *PTFE* vai jebkāda cita materiāla, kuram ir labākas īpašības emisiju paraugu ņemšanai. Attiecībā uz dažiem paraugu ņemšanas sūkņiem temperatūras regulē šādi:

a) ja izmanto NO_x paraugu ņemšanas sūkni augšpus NO_2 pārveidotājam par NO, kas atbilst 8.1.11.5. panta prasībām, vai dzesētāju, kurš atbilst 8.1.11.4. punkta prasībām, to uzkarsē, lai nepieļautu ūdens kondensēšanos;

b) ja izmanto THC paraugu ņemšanas sūkni augšpus *THC* analizatoram vai glabāšanas līdzeklim, tā iekšējās virsmas uzkarsē līdz 464 ± 11 K (191 ±11) C pielaidei.

9.3.2.3.3. Amonjaka skruberi

Amonjaka skruberus var izmantot jebkurai un visām gāzveida paraugu ņemšanas sistēmām, lai nepieļautu NH_3 traucējumu, NO_2 pārveidotāja par NO piesārņošanu un nosēdumus paraugu ņemšanas sistēmām vai analizatoros. Amonjaka skruberi uzstāda saskaņā ar ražotāja ieteikumiem.

9.3.2.4. Paraugu glabāšanas līdzekļi

Ja paraugus vāc maisā, gāzes tilpumus glabā pietiekami tīrās tvertnēs, no kurām minimāli izdalās vai caursūcas gāzes. Lai noteiktu pieņemamas glabāšanas līdzekļa tīrības un caursūkšanās robežvērtības, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Lai tvertni iztīrītu, to var vairākkārt atbrīvot un karsēt. Izmanto elastīgu tvertni (piem., somu) termoregulējamā vidē vai termoregulējamu nekustīgu tvertni, kuru vispirms atbrīvo vai kurā atrodas tilpums, ko iespējams pārvietot, piemēram, virzuļa un cilindra konstrukcija. Izmanto tvertnes, kas atbilst turpmāk redzamajā 6.6. tabulā norādītajām specifikācijām.

▼B

6.6. tabula

Gāzveida paraugu partijas tvertnes materiāli

CO, CO_2, O_2, CH_4, C_2H_6, C_3H_8, NO, NO_2 (1)	polivinilfluorīds (PVF) (2), piemēram, Tedlar™, polivinilidēnfluorīds (2), piemēram, Kynar™, politetrafluoretilēns (3), piemēram, teflons™, vai nerūsējošais tērauds (3)
HC	politetrafluoretilēns (4) vai nerūsējošais tērauds (4)

(1) Ja glabāšanas tvertnē ir novērsta ūdens kondensēšanās.
(2) Līdz 313 K (40 °C).
(3) Līdz 475 K (202 °C).
(4) Pie 464 ± 11 K (191 ± 11 °C).

9.3.3. *PM* paraugu ņemšana

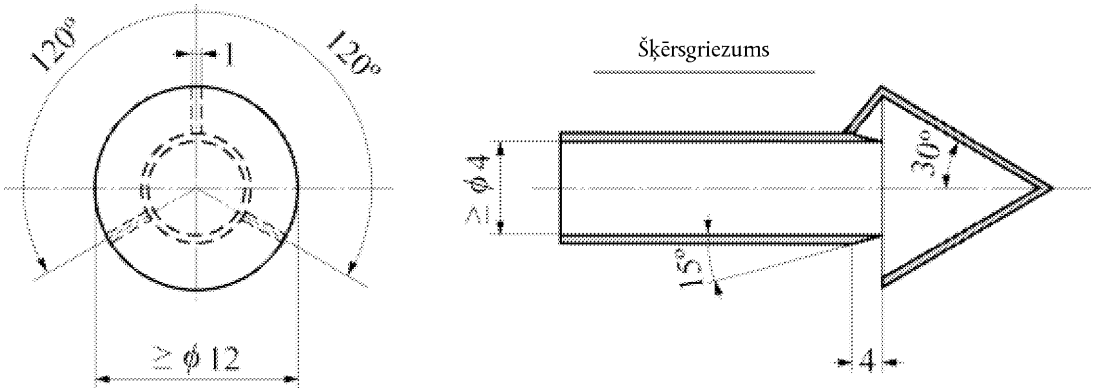
9.3.3.1. Paraugu ņemšanas zondes

Izmanto *PM* zondes ar vienu atveri zondes galā. *PM* zondes ir vērstas tieši augšup.

PM zondi var aizsargāt ar vāku, kas atbilst 6.8. attēlā norādītajām prasībām. Šajā gadījumā neizmanto 9.3.3.3. punktā aprakstīto iepriekšējo klasifikatoru.

6.8. attēls

Paraugu ņemšanas zondes shēma ar iepriekšēju klasifikatoru vāka formā



9.3.3.2. Pārvades caurules

Ieteicams izmantot izolētas vai apsildāmas pārvades caurules vai apsildāmu apvalku, lai pēc iespējas samazinātu temperatūras atšķirības starp pārvades caurulēm un izplūdes gāzu sastāvdaļām. Izmanto pārvades caurules, kuras attiecībā uz *PM* ir inertas un kuru iekšējā virsma vada elektrību. Ieteicams izmantot no nerūsējošā tērauda izgatavotas *PM* pārvades caurules. Ja izmanto citu materiālu, kas nav nerūsējošais tērauds, tam jāatbilst tādiem pašiem paraugu ņemšanas veiktspējas rādītājiem, kādiem atbilst nerūsējošais tērauds. *PM* pārvades cauruļu iekšējā virsma ir elektriski iezemēta.

9.3.3.3. Iepriekšējs klasifikators

Daļiņu ar lielu diametru novadīšanai ir atļauts izmantot *PM* iepriekšēju klasifikatoru, ko uzstāda atšķaidīšanas sistēmā tieši pirms filtra turētāja. Ir atļauts tikai viens iepriekšējs klasifikators. Ja izmanto vāka formas zondi (sk. 6.8. attēlu), ir aizliegts izmantot iepriekšēju klasifikatoru.

▼B

PM iepriekšējais klasifikators var būt inerces impulsa devējs vai cikloniskais atdalītājs. Tas ir izgatavots no nerūsējošā tērauda. Iepriekšējais klasifikators ir iestatīts tā, lai novadītu vismaz 50 % no *PM* pie 10 μm aerodinamiskā diametra un ne vairāk kā 1 % no PM pie 1 μm aerodinamiskā diametra to plūsmas ātrumu diapazonā, kurā to izmanto. Iepriekšējā klasifikatora izvadu konfigurē, apejot visus PM paraugu ņemšanas filtrus, lai iepriekšējā klasifikatora plūsmu var stabilizēt pirms testa sākšanas. *PM* paraugu ņemšanas filtrs atrodas 75 cm robežās lejpus iepriekšējā klasifikatora izvadam.

9.3.3.4. Paraugu ņemšanas filtrs

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugus iegūst, izmantojot filtru, kas testa secības laikā atbilst 9.3.3.4.1.–9.3.3.4.4. punktā noteiktajām prasībām.

9.3.3.4.1. Filtra specifikācija

Visu tipu filtri ir ar minimālo 99,7 % savākšanas spēju. Lai pierādītu šīs prasības izpildi, var izmantot paraugu filtra ražotāja mērījumus, kas norādīti to produktu vērtējumos. Filtrs ir izgatavots no šāda materiāla:

a) ar fluorogļūdeņradi (*PTFE*) pārklātas stiklšķiedras; vai

b) fluorogļūdeņraža (*PTFE*) membrānas.

Ja sagaidamā neto *PM* masa filtrā pārsniedz 400 μg, var izmantot filtru ar minimālo sākotnējo savākšanas efektivitāti 98 % apmērā.

9.3.3.4.2. Filtra izmērs

Nominālais filtra izmērs ir 46,50 mm ± 0,6 mm diametrā (vismaz 37 mm plankuma diametrs). Pirms tam vienojoties ar apstiprinātāju iestādi, var izmantot filtrus ar lielāku diametru. Ieteicams ievērot proporcionalitāti starp filtru un plankuma laukumu.

9.3.3.4.3. *PM* paraugu atšķaidīšana un temperatūras regulēšana

PM paraugus *CVS* sistēmas gadījumā atšķaida vismaz vienreiz augšpus pārvades caurulēm un *PFD* sistēmas gadījumā – lejpus pārvades caurulēm (sk. 9.3.3.2. punktu attiecībā uz pārvades caurulēm). ►**M2** Parauga temperatūra ir jānotur 320 ± 5 K (47 ± 5 °C) pielaides robežās, to mērot jebkurā punktā 200 mm augšpus vai 200 mm lejpus *PM* filtrēšanas līdzeklim. ◄ *PM* paraugu ir paredzēts uzkarsēt vai atdzesēt galvenokārt atbilstīgi atšķaidīšanas nosacījumiem, kā norādīts 9.2.1. punkta a) apakšpunktā.

9.3.3.4.4. Plūsmas nominālais ātrums filtrā

Plūsmas nominālais ātrums filtrā ir no 0,90 līdz 1,00 m/s, turklāt mazāk nekā 5 % no reģistrētajām plūsmas vērtībām pārsniedz šo diapazonu. Ja kopējā *PM* masa pārsniedz 400 μg, plūsmas nominālo ātrumu filtrā var samazināt. Nominālo ātrumu aprēķina kā parauga tilpuma plūsmas ātruma pie spiediena, kāds ir augšpus filtram, un filtra virsmas temperatūrā, dalījumu ar plūsmai pakļauto filtra laukumu. *CVS* tuneļa spiediena izplūdes sistēmas cauruli izmanto maksimālajam plūsmas spiedienam, ja spiediena kritums no *PM* paraugu ņemšanas ierīces līdz filtram ir mazāks nekā 2 kPa.

▼B

9.3.3.4.5. filtra turētājs

Lai pēc iespējas samazinātu turbulento nogulsnēšanos un nodrošinātu vienmērīgu *PM* nogulsnēšanos uz filtra, izmanto 12,5° (no centra) konusa leņķi pārejai no pārvades caurules diametra līdz plūsmas iedarbībai pakļautajam filtra virsmas diametram. Šai pārejai izmanto nerūsējošo tēraudu.

9.3.4. *PM* stabilizēšanas un svēršanas vides gravimetriskā analīze

9.3.4.1. Vide gravimetriskajai analīzei

Šajā iedaļā ir aprakstītas divas vides, kas ir vajadzīgas, lai stabilizētu un nosvērtu *PM* gravimetriskās analīzes vajadzībām, proti, *PM* stabilizēšanas vide, kurā pirms svēršanas uzglabā filtrus, un svēršanas vide, kurā atrodas svari. Abas vides var atrasties kopīgā telpā.

Nodrošina, ka gan stabilizēšanas, gan svēršanas vidē nav piemaisījumu, piemēram, putekļu, aerosolu vai pusgaistošu materiālu, kas varētu nonākt *PM* paraugos.

9.3.4.2. Tīrība

PM stabilizēšanas vides tīrību, izmantojot standartfiltrus, apstiprina atbilstīgi 8.1.12.1.4. punktam.

9.3.4.3. Telpas temperatūra

Svaru telpā (vai istabā), kurā kondicionē un sver cietdaļiņu filtrus, visā filtru kondicionēšanas un svēršanas laikā jāuztur 295 ± 1 K (22 °C ± 1 °C) temperatūra. Mitrumu uztur 282,5 ± 1 K (9,5 °C ± 1 °C) rasas punktā, un relatīvais mitrums ir 45 % ± 8 %. Ja stabilizēšanas un svēršanas vides ir nodalītas, stabilizēšanas vidē nodrošina atbilstību 295 ± 3 K (22 °C ± 3 °C) pielaidei.

9.3.4.4. Apkārtējās vides apstākļu pārbaude

Ja izmanto mērinstrumentus, kuri atbilst 9.4. punktā noteiktajām specifikācijām, pārbauda šādus apkārtējās vides apstākļus:

a) reģistrē rasas punktu un apkārtējo temperatūru; šīs vērtības izmanto, lai noteiktu, vai stabilizēšanas un svēršanas vides joprojām atbilst 9.3.4.3. punktā noteiktajām pielaidēm vismaz 60 minūtes pirms filtru svēršanas;

b) svēršanas vidē pastāvīgi reģistrē atmosfēras spiedienu; pieņemama alternatīva ir barometra izmantošana, kas mēra atmosfēras spiedienu ārpus svēršanas vides, ja vien spēj nodrošināt, ka atmosfēras spiediens pie svariem vienmēr ir ± 100 Pa robežās no kopējās atmosfēras spiediena; sverot katru PM paraugu, nodrošina instrumentu nesenākā atmosfēras spiediena reģistrēšanai; ►M2 šo vērtību izmanto, lai 8.1.13.2. punktā aprēķinātu gaisa statiskā cēlējspēka korekciju *PM* paraugu filtram. ◄

9.3.4.5. Svaru uzstādīšana

Svarus uzstāda šādi:

a) uzstāda uz vibrāciju izolējošas platformas, lai izolētu tos no ārējiem trokšņiem un vibrācijas;

▼B

b) aizsargā pret konvektīvo gaisa plūsmu ar elektriski zemētu statisko enerģiju izkliedējošu aizsargstikla vairogu.

9.3.4.6. Statiskās elektrības lādiņš

Statiskās elektrības lādiņu svaru vidē pēc iespējas vairāk samazina šādā veidā:

a) svari ir elektriski zemēti;

b) ja *PM* paraugus apstrādā ar rokām, izmanto nerūsējošā tērauda pincetes;

c) pincetes ir zemētas ar zemēšanas siksnu, vai operatoram nodrošina zemēšanas siksnu, kurai ir kopīgs zemējums ar svariem;

d) nodrošina statiskās elektrības neitralizētāju, kas tāpat kā svari ir elektriski zemēts, lai atbrīvotu *PM* paraugus no statiskā lādiņa.

9.4. Mērinstrumenti

9.4.1. Ievads

9.4.1.1. Darbības joma

Šajā punktā ir norādīti ar emisiju testēšanu saistītie mērinstrumenti un prasības attiecībā uz saistītajām sistēmām. Tas ietver laboratorijas instrumentus motora parametru, apkārtējās vides apstākļu, ar plūsmu saistīto parametru un emisiju koncentrāciju (neapstrādātu vai atšķaidītu) mērīšanai.

9.4.1.2. Instrumentu tipi

Visus šajā regulā minētos instrumentus izmanto, kā aprakstīts pašā regulā (sk. 6.5. tabulu attiecībā uz šo instrumentu mērījumu daudzumiem). Ja šajā regulā minētu instrumentu izmanto veidā, kas nav norādīts, vai tā vietā izmanto citu instrumentu, piemēro 5.1.1. punktā paredzēto līdzvērtības noteikumu prasības. ►**M2** Ja attiecībā uz konkrētu mērījumu ir norādīti vairāki instrumenti, vienu no tiem pēc pieteikuma saņemšanas apstiprinās apstiprinātāja iestāde, lai atsauces veidā apliecinātu, ka alternatīvā procedūra ir līdzvērtīga norādītajai procedūrai. ◄

9.4.1.3. Liekās sistēmas

►**M2** Vairāku instrumentu sniegtos datus testa rezultātu aprēķināšanai attiecībā uz vienu testu pēc iepriekšēja apstiprinātājas iestādes apstiprinājuma var izmantot attiecībā uz visiem šajā punktā aprakstītajiem mērinstrumentiem. ◄ Visu mērījumu rezultātus reģistrē un saglabā neapstrādātus datus. Šī prasība ir piemērojama neatkarīgi no tā, vai mērījumus faktiski izmanto aprēķinos.

9.4.2. Datu reģistrēšana un kontrole

Testa sistēmai jāspēj atjaunināt un reģistrēt datus, kā arī kontrolēt ar lietotāja pieprasījumu saistītās sistēmas, dinamometru, paraugu ņemšanas aprīkojumu un mērinstrumentus. Izmanto datu iegūšanas un kontroles sistēmas, kas var veikt reģistrēšanu pie norādītajām minimālajām frekvencēm, kā norādīts 6.7. tabulā (šī tabula neattiecas uz diskrētā režīma *NRSC* testēšanu).

▼B

6.7. tabula

Datu reģistrēšanas un kontroles minimālās frekvences

Piemēro-jamā testa protokola iedaļa	Izmērītās vērtības	Minimālā komandas un kontroles frekvence	Minimālā reģistrē-šanas frekvence
7.6.	Apgriezienu skaits un griezes moments motora posmu kartēšanas laikā	1 Hz	1 vidējā vērtība uz soli
7.6.	Apgriezienu skaits un griezes moments motora mēroga kartēšanas laikā	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.8.3.	Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) darbības cikla un atgriezenisko apgriezienu skaiti un griezes momenti	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.8.2.	Diskrētā režīma (*NRSC* un *RMC*) darbības cikla un atgriezenisko apgriezienu skaiti un griezes momenti	1 Hz	1 Hz
7.3.	Neapstrādātu izplūdes gāzu analizatoru pastāvīgās koncentrācijas	Nav norādīts	1 Hz
7.3.	Atšķaidītu izplūdes gāzu analizatoru pastāvīgās koncentrācijas	Nav norādīts	1 Hz
7.3.	Neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu analizatoru paraugu partiju koncentrācijas	Nav norādīts	1 vidējā vērtība uz testa intervālu
7.6. 8.2.1.	Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrums no *CVS* ar siltummaini augšpus plūsmas mērījuma vietai	Nav norādīts	1 Hz
7.6. 8.2.1.	Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrums no *CVS* bez siltummaiņa augšpus plūsmas mērījuma vietai	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.6. 8.2.1.	Ieplūdes gaisa vai izplūdes gāzu plūsmas ātrums (neapstrādātu izplūdes gāzu īslaicīgs mērījums)	Nav norādīts	1 Hz vidējās vērtības
7.6. 8.2.1.	Atšķaidīšanas gaiss, ja to aktīvi regulē	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības
7.6. 8.2.1.	Paraugu plūsma no *CVS* ar siltummaini	1 Hz	1 Hz
7.6. 8.2.1.	Paraugu plūsma no *CVS* bez siltummaiņa	5 Hz	1 Hz vidējās vērtības

9.4.3. Veiktspējas specifikācijas mērinstrumentiem

9.4.3.1. Pārskats

Testa sistēma kopumā atbilst visiem piemērojamajiem kalibrēšanu, pārbaužu un testa apstiprināšanas kritērijiem, kas norādīti 8.1. punktā, arī 8.1.4. un 8.2. punktā minētajām linearitātes pārbaudes prasībām. Instrumenti atbilst 6.7. tabulā norādītajām specifikācijām attiecībā uz visiem testēšanā izmantojamajiem diapazoniem. Turklāt saglabā visus dokumentus, kas ir saņemti no instrumentu ražotājiem un apliecina, ka instrumenti atbilst 6.7. tabulā norādītajām specifikācijām.

▼B

9.4.3.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

6.8. tabulā ir norādītas specifikācijas attiecībā uz griezes momenta, apgriezienu un spiediena devējiem, temperatūras un rasas punkta sensoriem un citiem instrumentiem. Konkrēta fiziskā un/vai ķīmiskā daudzuma mērīšanai paredzētā sistēma kopumā atbilst 8.1.4. punktā noteiktās linearitātes pārbaudes prasībām. Attiecībā uz gāzveida emisiju mērījumiem var izmantot tādus analizatorus, kuriem ir kompensācijas algoritmi, kas ir citu izmērīto gāzveida komponentu funkcijas, kā arī konkrēta motora testa degvielas īpašību funkcija. Jebkurš kompensācijas algoritms nodrošinā tikai nobīdes kompensāciju, neietekmējot nevienu iestatījumu (kas nav nobīde).

6.8. tabula

Ieteicamās veiktspējas specifikācijas mērinstrumentiem

Mērinstruments	Mērītā daudzuma simbols	Visas sistēmas pieauguma laiks	Reģistrēšanas atjaunināšanas frekvence	Precizitāte [a]	Atkārtojamība [a]
Motora apgriezienu skaita devējs	n	1 s	1 Hz vidējās vērtības	2,0 % no pt. vai 0,5 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,25 % no maks.
Motora griezes momenta devējs	T	1 s	1 Hz vidējās vērtības	2,0 % no pt. vai 1,0 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,5 % no maks.
Degvielas plūsmas mērītājs (degvielas skaitītājs)		5 s (Nav norādīts)	1 Hz (Nav norādīts)	2,0 % no pt. vai 1,5 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,75 % no maks.
Kopējās atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas mērītājs (*CVS*) (Ar siltummaini pirms mērītāja)		1 s (5 s)	1 Hz vidējās vērtības (1 Hz)	2,0 % no pt. vai 1,5 % no maks.	1,0 % no pt. vai 0,75 % no maks.
Atšķaidīšanas gaisa, ieplūdes gaisa, izplūdes gāzu un paraugu plūsmas mērītāji		1 s	5 Hz paraugu 1 Hz vidējās vērtības	2,5 % no pt. vai 1,5 % no maks.	1,25 % no pt. vai 0,75 % no maks.
Neapstrādātu izplūdes gāzu pastāvīgais analizators	x	5 s	2 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Atšķaidītu izplūdes gāzu pastāvīgais analizators	x	5 s	1 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Pastāvīgais gāzes analizators	x	5 s	1 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma
Paraugu partiju gāzes analizators	x	Nav norādīts	Nav norādīts	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma

▼B

Mērinstruments	Mērītā daudzuma simbols	Visas sistēmas pieauguma laiks	Reģistrēšanas atjaunināšanas frekvence	Precizitāte [a]	Atkārtojamība [a]
Gravimetriskie *PM* svari	m_{PM}	Nav norādīts	Nav norādīts	Sk. 9.4.11.	0,5 μg
Inerces *PM* svari	m_{PM}	5 s	1 Hz	2,0 % no pt. vai 2,0 % no mērījuma	1,0 % no pt. vai 1,0 % no mērījuma

[a] Precizitāti un atkārtojamību nosaka, izmantojot vienus un tos pašus savāktos datus, kā aprakstīts 9.4.3. punktā, un pamatojoties uz absolūtajām vērtībām. "pt." attiecas uz vispārējo vidējo vērtību, kas sagaidāma pie emisiju robežvērtībām; "maks." attiecas uz lielāko vērtību, kas paredzama pie emisiju robežvērtībām darbības ciklā, nevis maksimālo instrumenta diapazonu; "mērījums"attiecas uz darbības ciklā izmērīto faktisko vidējo vērtību.

9.4.4. Motora parametru un apkārtējās vides apstākļu mērīšana

9.4.4.1. Apgriezienu skaita un griezes momenta sensori

9.4.4.1.1. Piemērošana

Mērinstrumenti darba ieguldījumiem un rezultātiem motora darbības laikā atbilst šajā punktā izklāstītajām specifikācijām. Ir ieteicami sensori, devēji un mērītāji, kas atbilst 6.8. tabulā norādītajām specifikācijām. Vispārējās sistēmas darba ieguldījumu un rezultātu mērīšanai atbilst 8.1.4. punktā noteiktās linearitātes pārbaudes prasībām.

9.4.4.1.2. Vārpstas darbs

Darbu un jaudu aprēķina, pamatojoties uz apgriezienu skaita un griezes momenta devēju rezultātiem atbilstīgi 9.4.4.1. punktam. Vispārējās sistēmas apgriezienu skaita un griezes momenta mērīšanai atbilst kalibrēšanas un pārbaudes prasībām 8.1.7. un 8.1.4. punktā.

Griezes momentu, ko izraisījusi ar spararatu saistīto paātrinājuma un palēninājuma komponentu, piemēram, dzenošās vārpstas un dinamometra rotora, inerce, kompensē atbilstīgi vajadzībām, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko spriedumu.

9.4.4.2. Spiediena devēji, temperatūras sensori un rasas punkta sensori

Vispārējās sistēmas spiediena, temperatūras un rasas punkta mērījumiem atbilst 8.1.7. punkta kalibrēšanas prasībām.

Spiediena devēji atrodas termoregulējamā vidē, vai tiem kompensē temperatūras izmaiņas to paredzamajā darbības diapazonā. Devēja materiāli ir savietojami ar mērāmo šķidrumu.

9.4.5. Ar plūsmu saistīti mērījumi

Kas attiecas uz jebkuru plūsmas (degvielas, ieplūdes gaisa, neapstrādātu izplūdes gāzu, atšķaidītu izplūdes gāzu, paraugu plūsmas) mērītāju tipu, plūsmu sagatavo atbilstīgi vajadzībām, lai novērstu virpuļu, uzplūdu, cirkulācijas plūsmu vai plūsmas pulsācijas ietekmi uz mērītāja precizitāti un mērījumu atkārtojamību. Dažu mērītāju gadījumā tas ir izdarāms, izmantojot pietiekamu taisnu cauruļu garumu (piem., garumu, kas ir vienāds ar vismaz 10 cauruļu diametriem) vai izmantojot īpaši izstrādātus cauruļu izliekumus, taisnošanas ķīļus, sprauslas plāksnes (vai pneimatiskās pulsācijas klusinātājus degvielas plūsmas mērītājiem), lai augšpus mērītājam izveidotu stabilu un paredzamu noturības profilu.

▼B

9.4.5.1. Degvielas plūsmas mērītājs

Vispārējā sistēma degvielas plūsmas mērīšanai atbilst 8.1.8.1. punktā noteiktajām kalibrēšanas prasībām. Katrā degvielas plūsmas mērījumā ņem vērā ikvienu degvielu, kas aizplūst no motora vai atgriežas no motora degvielas tvertnē.

9.4.5.2. Ieplūdes gaisa plūsmas mērītājs

Vispārējā sistēma ieplūdes gaisa plūsmas mērīšanai atbilst 8.1.8.2. punktā noteiktajām kalibrēšanas prasībām.

9.4.5.3. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas mērītājs

9.4.5.3.1. Prasības attiecībā uz komponentiem

Vispārējā sistēma neapstrādātu izplūdes gāzu mērīšanai atbilst 8.1.4. punktā paredzētajām prasībām. Ikvienu neapstrādātu izplūdes gāzu mērītāju izgatavo tā, lai pienācīgi kompensētu izmaiņas neapstrādāto izplūdes gāzu termodinamiskajos, šķidruma un struktūras stāvokļos.

9.4.5.3.2. Plūsmas mērītāja reakcijas laiks

►M2 Lai kontrolētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu nolūkā ekstrahēt proporcionālu neapstrādātu izplūdes gāzu paraugu, vajadzīgs plūsmas mērītāja reakcijas laiks, kas ir ātrāks par 6.8. tabulā norādīto. ◄ Attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām ar tiešsaistes kontroli plūsmas mērītāja reakcijas laiks atbilst 8.2.1.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

9.4.5.3.3. Izplūdes gāzu dzesēšana

Šo punktu nepiemēro izplūdes gāzes dzesēšanai, ko veic motora konstrukcijas dēļ, ietverot, bet ne tikai, ar ūdeni dzesētus izplūdes kolektora atlokus vai turbokompresorus.

Ir atļauta izplūdes gāzu dzesēšana augšpus plūsmas mērītājam, piemērojot turpmāk norādītos ierobežojumus:

a) *PM* paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai;

b) ja dzesēšanas rezultātā izplūdes gāzu temperatūra, kas pārsniedz 475 K (202 °C), samazinās zemāk par 453 K (180 °C), HC paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai;

c) ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, NO_x paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai, izņemot gadījumus, kad dzesētājs atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām veiktspējas pārbaudes prasībām;

d) ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, pirms plūsma sasniedz plūsmas mērītāju, rasas punktu T_{dew} un spiedienu p_{total} mēra pie plūsmas mērītāja atveres; šīs vērtības izmanto emisiju aprēķinos saskaņā ar VII pielikumu.

9.4.5.4. Atšķaidīšanas gaiss un atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas mērītāji

9.4.5.4.1. Piemērošana

Momentānas atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrumus vai kopējo atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmu testa intervālā nosaka, izmantojot atšķaidītas izplūdes plūsmas mērītāju. Neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas ātrumus vai kopējo neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmu testa intervālā var aprēķināt, izmantojot atšķirību starp atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas mērītāju un atšķaidīšanas gaisa mērītāju.

▼B

9.4.5.4.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Vispārējā sistēma atšķaidītu izplūdes gāzu mērīšanai atbilst kalibrēšanas un pārbaudes prasībām 8.1.8.4. un 8.1.8.5. punktā. Var izmantot šādus mērītājus:

a) attiecībā uz atšķaidītu izplūdes gāzu kopējās plūsmas konstantā tilpuma parauga ņemšanu (*CVS*) var izmantot kritiskās plūsmas Venturi cauruli (*CFV*) vai vairākas paralēli izkārtotas kritiskās plūsmas Venturi caurules, pozitīva darba tilpuma sūkni (*PDP*), zemskaņas Venturi cauruli (*SSV*) vai ultraskaņas plūsmas mērītāju (*UFM*); *CFV* vai *PDP* kopā ar augšpus novietotu siltummaini funkcionēs arī kā pasīvs plūsmas regulators, nodrošinot *CVS* sistēmā nemainīgu atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūru;

b) attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu (*PDF*) var izmantot jebkuru plūsmas mērītāju ar aktīvu plūsmas kontroles sistēmu, lai nodrošinātu proporcionālu izplūdes gāzu sastāvdaļu paraugu ņemšanu; kopējo atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu vai vienu vai vairākas paraugu plūsmas, vai šo plūsmu kombināciju var kontrolēt, lai nodrošinātu proporcionālu paraugu ņemšanu.

Attiecībā uz jebkuru citu atšķaidīšanas sistēmu var izmantot laminārās caurplūdes elementu, ultraskaņas plūsmas mērītāju, zemskaņas Venturi cauruli, kritiskās plūsmas Venturi cauruli vai vairākas paralēli novietotas kritiskās plūsmas Venturi caurules, pozitīva darba tilpuma mērītāju, termisko masas mērītāju, vidējošanas Pito cauruli vai kvēlojošās stieples anemometru.

9.4.5.4.3. Izplūdes gāzu dzesēšana

Atšķaidītās izplūdes gāzes augšpus atšķaidītās plūsmas mērītājam var dzesēt, ja ievēro turpmāk aprakstītos noteikumus:

a) PM paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai;

b) ja dzesēšanas rezultātā izplūdes gāzu temperatūra, kas pārsniedz 475 K (202 °C), samazinās zemāk par 453 K (180 °C), HC paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai;

c) ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, NO_x paraugus neņem lejpus dzesēšanas vietai, izņemot gadījumus, kad dzesētājs atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām veiktspējas pārbaudes prasībām;

d) ja dzesēšana izraisa ūdens kondensēšanos, pirms plūsma sasniedz plūsmas mērītāju, rasas punktu T_{dew} un spiedienu p_{total} mēra pie plūsmas mērītāja atveres; šīs vērtības izmanto emisiju aprēķinos saskaņā ar VII pielikumu.

9.4.5.5. Paraugu plūsmas mērītājs paraugu ņemšanai pa partijām

Paraugu plūsmas mērītāju izmanto, lai noteiktu paraugu plūsmas ātrumus vai kopējo plūsmu, kas ievākta paraugu partijas ņemšanas sistēmā testa intervāla laikā. Atšķirību starp abiem plūsmas mērītājiem var izmantot, lai aprēķinātu paraugu plūsmu atšķaidīšanas tunelī, piemēram, daļējas plūsmas atšķaidīšanas *PM* mērījuma un sekundāras atšķaidīšanas plūsmas *PM* mērījuma vajadzībām. Specifikācijas attiecībā uz plūsmas starpības mērīšanu proporcionālu neapstrādātas izplūdes gāzes paraugu iegūšanai ir sniegtas 8.1.8.6.1. punktā, un diferenciālās plūsmas mērīšanas kalibrēšana ir sniegta 8.1.8.6.2. punktā.

Vispārējā sistēma attiecībā uz paraugu plūsmas mērītāju atbilst 8.1.8. punktā noteiktajām kalibrēšanas prasībām.

▼B

9.4.5.6. Gāzes dalītājs

Gāzes dalītāju var izmantot kalibrēšanas gāzu sajaukšanai.

Izmanto gāzes dalītāju, kas sajauc gāzes atbilstīgi 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām un testēšanas laikā sagaidāmajām koncentrācijām. Var izmantot kritiskās plūsmas gāzes dalītājus, kapilāra gāzes dalītājus vai termiskā masas mērītāja gāzes dalītājus. Lai nodrošinātu pareizu gāzes dalīšanu, vajadzības gadījumā piemēro viskozitātes korekcijas (ja to nav nodrošinājusi gāzes dalītāja iekšējā programmatūra). Gāzes dalītāja sistēma atbilst 8.1.4.5. punktā izklāstītajām linearitātes pārbaudes prasībām. Pēc izvēles sajaukšanas ierīci var pārbaudīt ar lineāru instrumentu, piemēram, izmantojot NO gāzi ar *CLD* detektoru. Instrumenta kontroles vērtību regulē, izmantojot instrumentam tieši pievadītu kontroles gāzi. Gāzes dalītāju pārbauda pie izmantotajiem iestatījumiem un nominālo vērtību salīdzina ar izmērīto instrumenta koncentrāciju.

9.4.6. CO un CO_2 mērījumi

Lai mērītu CO un CO_2 koncentrāciju neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partijas vai nepārtrauktas paraugu ņemšanas vajadzībām, izmanto nedispersīvo infrasarkano (*NDIR*) analizatoru.

▼M2

Sistēma, kuras pamatā ir *NDIR*, atbilst attiecīgi 8.1.9.1. vai 8.1.9.2. punktā noteiktajām kalibrēšanas un pārbaudes prasībām.

▼B

9.4.7. Ogļūdeņražu mērījumi

9.4.7.1. Liesmas jonizācijas detektors

9.4.7.1.1. Piemērošana

Lai mērītu ogļūdeņražu koncentrāciju neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partijas vai nepārtrauktas paraugu ņemšanas vajadzībām, izmanto karsētas liesmas jonizācijas detektora (*HFID*) analizatoru. Ogļūdeņražu koncentrācijas nosaka, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1). Sildāmi *FID* analizatori nodrošina, ka visu virsmu, kuras saskaras ar emisijām, temperatūra tiek uzturēta 464 ± 11 K (191 ± 11 °C) robežās. Ar NG un *LPG* darbināmiem motoriem, kā arī SI motoriem ogļūdeņražu analizators pēc izvēles var būt neapsildāms liesmas jonizācijas (*FID*) tipa detektors.

9.4.7.1.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Sistēma *THC* mērīšanai, kuras pamatā ir *FID*, atbilst visām 8.1.10. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām attiecībā uz ogļūdeņražu mērījumiem.

9.4.7.1.3. *FID* degviela un deglī izmantojamais gaiss

FID degviela un deglī izmantojamais gaiss atbilst 9.5.1. punktā noteiktajām specifikācijām. Lai nodrošinātu, ka *FID* analizators darbojas, izmantojot difūzo liesmu, nevis iepriekš sajauktu gāzes/-gaisa maisījuma liesmu, *FID* degvielu un deglī izmantojamo gaisu nesajauc pirms nonākšanas *FID* analizatorā.

9.4.7.1.4. Rezervēts

9.4.7.1.5. Rezervēts

9.4.7.2. Rezervēts

9.4.8. NO_x mērījumi

▼B

NO_x mērīšanai ir paredzēti divi mērinstrumenti, un var izmantot jebkuru no tiem, ja tas atbilst attiecīgi 9.4.8.1. vai 9.4.8.2. punktā norādītajiem kritērijiem. Kā standarta procedūru salīdzināšanai ar jebkuru ierosināto alternatīvo mērījumu procedūru atbilstīgi 5.1.1. punktam izmanto hemiluminiscences detektoru.

9.4.8.1. Hemiluminiscences detektors

9.4.8.1.1. Piemērošana

Lai mērītu NO_x koncentrāciju neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partijas vai nepārtrauktas paraugu ņemšanas vajadzībām, izmanto hemiluminiscences detektoru (*CLD*) kopā ar NO_2 pārveidotāju par NO.

9.4.8.1.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Sistēma, kuras pamatā ir *CLD*, atbilst 8.1.11.1. punktā noteiktajām slāpēšanas pārbaudes prasībām. Var izmantot sildāmu vai nesildāmu *CLD*, kā arī *CLD*, kas darbojas atmosfēras spiediena vai vakuuma apstākļos.

9.4.8.1.3. NO_2 pārveidotājs par NO

Augšpus *CLD* novieto iekšēju vai ārēju NO_2 pārveidotāju par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām, un pārveidotāju konfigurē ar apvadu, lai atvieglotu šo pārbaudi.

9.4.8.1.4. Mitruma ietekme

Nodrošina visu *CLD* temperatūru uzturēšanu, lai novērstu ūdens kondensēšanos. Lai novadītu mitrumu no parauga augšpus *CLD*, izmanto vienu no turpmāk norādītajām konfigurācijām:

a) *CLD*, kas ir pievienots lejpus jebkuram žāvētājam vai dzesētājam, kurš atrodas lejpus NO_2 pārveidotājam par NO, kurš atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām;

b) *CLD*, kas ir pievienots lejpus jebkuram žāvētājam vai termiskajam dzesētājam, kurš atbilst 8.1.11.4. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām.

9.4.8.1.5. Reakcijas laiks

Lai uzlabotu *CLD* reakcijas laiku, var izmantot sildāmu *CLD*.

9.4.8.2. Nedispersīvs ultravioletais analizators

9.4.8.2.1. Piemērošana

Nedispersīvo ultravioleto (*NDUV*) analizatoru izmanto NO_x koncentrācijas mērīšanai neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partijas vai nepārtrauktas paraugu ņemšanas vajadzībām.

9.4.8.2.2. Prasības attiecībā uz komponentiem

Sistēma, kuras pamatā ir *NDUV*, atbilst 8.1.11.3. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām.

9.4.8.2.3. NO_2 pārveidotājs par NO

Ja *NDUV* analizators mēra tikai NO, augšpus *NDUV* analizatoram novieto iekšēju vai ārēju NO_2 pārveidotāju par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām. Pārveidotāju konfigurē ar apvadu, lai atvieglotu šo pārbaudi.

▼B

9.4.8.2.4. Mitruma ietekme

Uztur *NDUV* temperatūru, lai novērstu ūdens kondensēšanos, izņemot situācijas, kad izmanto vienu no turpmāk norādītajām konfigurācijām:

a) *NDUV* ir pievienots lejpus jebkuram žāvētājam vai dzesētājam, kurš atrodas lejpus NO_2 pārveidotājam par NO, kas atbilst 8.1.11.5. punktā noteiktajām pārbaudes prasībām;

b) *NDUV* ir pievienots lejpus jebkuram žāvētājam vai termiskajam dzesētājam, kas atbilst 8.1.11.4. punktā norādītajām pārbaudes prasībām.

9.4.9. O_2 mērījumi

Lai izmērītu O_2 koncentrāciju neapstrādātās vai atšķaidītās izplūdes gāzēs paraugu partijas vai nepārtrauktas paraugu ņemšanas vajadzībām, izmanto paramagnētiskās noteikšanas (*PMD*) vai magnetopneimatiskās noteikšanas (*MPD*) metodi.

9.4.10. Gaisa/degvielas attiecības mērījumi

Lai mērītu gaisa/degvielas attiecību neapstrādātās izplūdes gāzēs nepārtrauktai paraugu ņemšanai, var izmantot cirkona (ZrO_2) analizatoru. Lai aprēķinātu izplūdes gāzu plūsmu saskaņā ar VII pielikumu, var izmantot O_2 mērījumus ar ieplūdes gaisa vai degvielas plūsmas mērījumiem.

9.4.11. PM mērījumi ar gravimetriskajiem svariem

Lai veiktu paraugu ņemšanas filtra līdzeklī savākto neto *PM* daudzuma mērījumu, izmanto svarus.

Obligātā prasība paredz, ka svaru izšķirtspēja ir vienāda ar vai zemāka par 6.8. tabulā ieteikto 0,5 mikrogramu atkārtojamību. Ja standarta normalizēšanas un linearitātes pārbaužu vajadzībām svari izmanto iekšējas kalibrēšanas svaru vienības, šīs svaru vienības atbilst 9.5.2. punktā noteiktajām specifikācijām.

Svarus konfigurē, lai nodrošinātu optimālu stabilizācijas laiku un stabilitāti to atrašanās vietā.

9.4.12. Amonjaka (NH_3) mērījumi

▼M2

FTIR (Furjē transformācijas infrasarkanais spektrofotometrs) analizatoru, *NDUV* vai infrasarkano lāzera analizatoru var izmantot saskaņā ar 4. papildinājumu.

▼B

9.5. Analītiskās gāzes un masas standarti

9.5.1. Analītiskās gāzes

Analītiskās gāzes atbilst šajā iedaļā paredzētajām precizitātes un tīrības specifikācijām.

9.5.1.1. Gāzu specifikācijas

Ņem vērā šādas gāzu specifikācijas:

a) attīrītas gāzes izmantoto, lai samaisītu ar kalibrēšanas gāzēm un lai pielāgotu mērinstrumentus tā, lai uz nulles kalibrēšanas standartu iegūtu nulles reakciju. izmanto gāzes ar piesārņojumu, kas gāzu cilindrā vai pie nulles gāzes ģeneratora izvada nav lielāks par turpmāk norādītajām vērtībām:

▼M2

i) 2 % piesārņojums, kas izmērīts attiecībā pret vidējo koncentrāciju, kas sagaidāma pie emisijas robežvērtības; piemēram, ja ir sagaidāma 100,0 µmol/mol CO koncentrācija, būtu atļauts izmantot nulles gāzi ar CO piesārņojumu, kas ir mazāks par vai vienāds ar 2 000 µmol/mol;

▼B

ii) piesārņojums atbilstīgi 6.9. tabulai, piemērojams neapstrādātas vai atšķaidītas gāzes mērījumiem;

iii) piesārņojums atbilstīgi 6.10. tabulai, piemērojams neapstrādātas gāzes mērījumiem.

6.9. tabula

Piesārņojuma robežvērtības, kas piemērojamas neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu mērījumiem (µmol/mol = ppm (3,2))

Sastāvdaļa	*Attīrīts sintētiskais gaiss* [a]	*Attīrīts* N_2 [a]
THC (C_1 ekvivalents)	≤ 0,05 µmol/mol	≤ 0,05 µmol/mol
CO	≤ 1 µmol/mol	≤ 1 µmol/mol
▼M2 CO_2	≤ 10 µmol/mol	≤ 10 µmol/mol
▼B O_2	0,205 līdz 0,215 mol/mol	≤ 2 µmol/mol
NO_x	≤ 0,02 µmol/mol	≤ 0,02 µmol/mol

[a] Nav noteikta prasība, kas paredzētu, ka šiem tīrības līmeņiem jāatbilst starptautiskiem un/vai valsts līmenī atzītiem standartiem.

6.10. tabula

Piesārņojuma robežvērtības, kas piemērojamas neapstrādātu izplūdes gāzu mērījumiem (µmol/mol = ppm (3,2))

Sastāvdaļa	*Attīrīts sintētiskais gaiss* [a]	*Attīrīts* N_2 [a]
THC (C_1 ekvivalents)	≤ 1 µmol/mol	≤ 1 µmol/mol
CO	≤ 1 µmol/mol	≤ 1 µmol/mol
CO_2	≤ 400 µmol/mol	≤ 400 µmol/mol
O_2	0,18 līdz 0,21 mol/mol	–
NO_x	≤ 0,1 µmol/mol	≤ 0,1 µmol/mol

[a] Nav noteikta prasība, kas paredzētu, ka šiem tīrības līmeņiem jāatbilst starptautiskiem un/vai valsts līmenī atzītiem standartiem.

b) Ar *FID* analizatoru izmanto turpmāk minētās gāzes.

i) Izmanto *FID* degvielu ar H_2 koncentrāciju (0,39 līdz 0,41) mol/mol, pārējais He vai N_2. Maisījuma sastāvā esošie *THC* nepārsniedz 0,05 µmol/mol.

▼B

ii) Izmanto *FID* deglim paredzētu gaisu, kas atbilst šā punkta a) apakšpunktā noteiktajām attīrīta gaisa specifikācijām.

iii) *FID* nulles gāze. Liesmas jonizācijas detektorus iestata uz nulli, izmantojot attīrītu gaisu, kas atbilst šā punkta a) apakšpunktā noteiktajām specifikācijām, ņemot vērā, ka uz attīrītā gaisa O_2 koncentrācijas vērtību neattiecas nekādi ierobežojumi.

iv) *FID* propāna kontroles gāze. *THC FID* normalizē un kalibrē ar propāna, C_3H_8, kontroles koncentrācijām. To kalibrē, pamatojoties uz oglekļa skaita bāzes vērtību 1 (C_1);

v) Rezervēts.

c) Izmanto turpmāk norādītos maisījumus, gāzēm ietilpstot ± 1,0 % robežās no starptautiski un/vai valsts mērogā atzītu standartu faktiskās vērtības vai no citu gāzu standartiem, kas ir apstiprināti:

▼M2

i) CH_4, pārējais attīrīts sintētiskais gaiss un/vai N_2 (attiecīgā gadījumā);

▼B

ii) rezervēts;

iii) C_3H_8, pārējais attīrīts sintētiskais gaiss un/vai N_2 (attiecīgā gadījumā);

iv) CO, pārējais attīrīts N_2;

v) CO_2, pārējais attīrīts N_2;

vi) NO, pārējais attīrīts N_2;

vii) NO_2, pārējais attīrīts sintētiskais gaiss;

viii) O_2, pārējais attīrīts N_2;

ix) C_3H_8, CO, CO_2, NO, pārējais attīrīts N_2;

x) C_3H_8, CH_4, CO, CO_2, NO, pārējais attīrīts N_2.

d) Var izmantot gāzes no grupām, kas nav uzskaitītas šā punkta c) apakšpunktā (piemēram, metanolu gaisā, ko var izmantot reakcijas koeficientu noteikšanai), ja vien tās ietilpst ± 3,0 % robežās no starptautiski un/vai valsts mērogā atzītu standartu faktiskās vērtības un atbilst 9.5.1.2. punktā noteiktajām stabilitātes prasībām.

e) Var ģenerēt kalibrēšanas gāzes, izmantojot precīzu sajaukšanas ierīci, piemēram, gāzu dalītāju, lai atšķaidītu gāzes ar attīrītu N_2 vai attīrītu sintētisko gaisu. Ja gāzes dalītāji atbilst 9.4.5.6. punktā noteiktajām specifikācijām un sajaucamās gāzes atbilst šā punkta a) un c) apakšpunktam, uzskata, ka sajaukšanas rezultātā iegūtie maisījumi atbilst 9.5.1.1. punkta prasībām.

9.5.1.2. Koncentrācija un derīguma termiņš

Reģistrē gāzes piegādātāja norādīto kalibrēšanas standartgāzes koncentrāciju un tās derīguma termiņu.

a) Nevienu kalibrēšanas etalongāzi nedrīkst izmantot pēc derīguma termiņa beigām, izņemot šā punkta b) apakšpunktā paredzēto gadījumu.

▼M2

b) Kalibrēšanas gāzes var marķēt atkārtoti un izmantot pēc to derīguma termiņa beigām, ja ir saņemta iepriekšēja apstiprinātājas iestādes atļauja.

▼B

9.5.1.3. Gāzu pārvade

Gāzes pārvada no to avota uz analizatoriem, izmantojot komponentus, kas ir paredzēti tikai šo gāzu regulēšanai un pārvadei.

▼M2

_____

▼B

9.5.2. Masas standarti

Izmanto *PM* svaru kalibrēšanas svaru vienības, kas ir sertificētas, apliecinot, ka tās ietilpst 0,1 % no starptautiski un/vai valsts mērogā atzītajos standartos paredzētās nenoteiktības. Kalibrēšanas svaru vienības var sertificēt jebkura kalibrēšanas laboratorija, kas nodrošina atbilstību starptautiski un/vai valsts mērogā atzītiem standartiem. Nodrošina, ka mazākās kalibrēšanas svaru vienības masa ne vairāk kā desmit reižu pārsniedz neizmantota *PM* paraugu ņemšanas līdzekļa masu. Kalibrēšanas ziņojumā norāda arī svaru vienību blīvumu.

▼B

1. papildinājums

Daļiņu skaita emisijas mērīšanas iekārtas

1. **Mērījumu testa procedūra**

1.1. Paraugu ņemšana

Emitēto daļiņu skaitu mēra, veicot nepārtrauktu paraugu ņemšanu no daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas, kā noteikts šā pielikuma 9.2.3. punktā, vai no pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas, kā noteikts šā pielikuma 9.2.2. punktā.

1.1.1. Atšķaidītāju filtrēšana

Atšķaidītāju, ko atšķaidīšanas sistēmā izmanto izplūdes gāzu pirmējā atšķaidīšanā un attiecīgos gadījumos otrējā atšķaidīšanā, filtrē ar filtriem, kas atbilst augstas efektivitātes cietdaļiņu gaisa (*HEPA*) filtru prasībām, kā noteikts 1. panta 19. punktā. Atšķaidītāju pirms filtrēšanas ar *HEPA* filtru drīkst pēc izvēles attīrīt ar kokogles skrubi, lai samazinātu un stabilizētu ogļūdeņraža koncentrāciju atšķaidītājā. Ieteicams pirms *HEPA* filtra un attiecīgā gadījumā pēc kokogles skrubja ievietot rupjo daļiņu filtru.

1.2. Daļiņu skaita plūsmas parauga kompensēšana – pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas

Lai kompensētu masas plūsmu, kas no atšķaidīšanas sistēmas paņemta daļiņu skaita paraugam, paņemto (filtrēto) masas plūsmu ieplūdina atpakaļ atšķaidīšanas sistēmā. Cita iespēja ir kopējo masas plūsmu atšķaidīšanas sistēmā matemātiski koriģēt atbilstīgi paņemtajam daļiņu skaita plūsmas paraugam. Ja kopējā masas plūsma, kas paņemta no atšķaidīšanas sistēmas daļiņu skaita plūsmas parauga un cietdaļiņu masas parauga summai, ir mazāka par 0,5 % no kopējās atšķaidīto izplūdes gāzu plūsmas atšķaidīšanas tunelī (med), šo korekciju vai atpakaļplūsmu var neņemt vērā.

1.3. Daļiņu skaita plūsmas parauga kompensēšana – daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas

1.3.1. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās kontrolējot paraugu ņemšanas proporcionalitāti, ņem vērā masas plūsmu, kas paņemta no atšķaidīšanas sistēmas daļiņu skaita paraugam. To panāk, vai nu ieplūdinot daļiņu skaita plūsmas paraugu atpakaļ atšķaidīšanas sistēmā pirms plūsmas mērierīces, vai ar matemātisku korekciju, kā norādīts 1.3.2. punktā. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas gadījumā (kopējā parauga ņemšanas tips) veic cietdaļiņu skaita paraugiem ņemtās masas plūsmas korekciju atbilstoši cietdaļiņu masas aprēķiniem, kā norādīts 1.3.3. punktā.

1.3.2. Momentānu izplūdes gāzu plūsmas ātrumu atšķaidīšanas sistēmās (qmp), ko izmanto, lai kontrolētu paraugu ņemšanas proporcionalitāti, koriģē saskaņā ar vienu no šādām metodēm:

a) gadījumā, ja daļiņu skaita parauga plūsma tiek ignorēta: 6-20. vienādojumu aizstāj ar šādu:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} \quad (6\text{-}29)$$

▼B

kur:

q_{mdew} ir atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums, kg/s,

q_{mdw} ir atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums, kg/s,

q_{ex} ir daļiņu skaita parauga masas plūsmas ātrums, kg/s;

signāls q_{ex}, ko pārraida uz daļējas plūsmas sistēmas regulatoru, pastāvīgi ir ar ± 0,1 % precizitāti no q_{mdew}, un to pārraida ar vismaz 1 Hz frekvenci;

b) ja pilnībā vai daļēji ignorē iegūto daļiņu skaita plūsmas paraugu, bet līdzvērtīgu plūsmu ievada atpakaļ atšķaidīšanas sistēmā pirms plūsmas mērierīces, šā pielikuma 8.1.8.6.1. punkta 6-20. vienādojumu aizstāj ar šādu:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} - q_{sw} \quad (6\text{-}30)$$

kur:

q_{mdew} ir atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums, kg/s,

q_{mdw} ir atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums, kg/s,

q_{ex} ir daļiņu skaita parauga masas plūsmas ātrums, kg/s,

q_{sw} ir atšķaidīšanas tunelī atpakaļ ievadītās masas plūsmas ātrums, lai kompensētu ņemto daļiņu skaita paraugu, kg/s.

Starpībai starp q_{ex} un q_{sw}, kas nosūtīta daļējas plūsmas regulētājā, nepārtraukti jābūt ar ± 0,1 % precizitāti no q_{mdew}. Signālu (vai signālus) nosūta ar frekvenci, kas ir vismaz 1 Hz.

1.3.3. *PM* mērījumu korekcija

Ja daļiņu skaita plūsmas paraugu ņem no daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas (kopējā parauga ņemšanas tips), cietdaļiņu masas (m_{PM}) aprēķinu, kas veikts VII pielikuma 2.3.1.1. punktā, koriģē saskaņā ar turpmāk norādīto, lai ņemtu vērā paraugam paņemto plūsmu. Šis labojums nepieciešams pat tad, ja paņemtā filtrētā plūsma tiek ievadīta atpakaļ daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā.

$$m_{PM,corr} = m_{PM} \times \frac{m_{sed}}{(m_{sed} - m_{ex})} \quad (6\text{-}31)$$

kur:

m_{PM} ir cietdaļiņu masa, kas noteikta saskaņā ar VII pielikuma 2.3.1.1. punktu, g/testu,

m_{sed} ir kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūst caur atšķaidīšanas tuneli, kg,

m_{ex} ir kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa, ko ņem no atšķaidīšanas tuneļa daļiņu skaita paraugam, kg.

1.3.4. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas paraugu ņemšanas proporcionalitāte

►M2 Nolūkā kontrolēt, lai daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā ņemtu paraugu, kas proporcionāls izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam, daļiņu skaita mērījumos izmanto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu, ko nosaka saskaņā ar vienu no VII pielikuma 2.1.6.1.–2.1.6.4. punktā minētajām metodēm. ◄ Proporciju kvalitāti pārbauda, piemērojot regresijas analīzi starp paraugu un izplūdes gāzes plūsmu saskaņā ar šā pielikuma 8.2.1.2. punktu.

1.3.5. Daļiņu skaita aprēķināšana

PN noteikšana un aprēķināšana ir noteikta VII pielikuma 5. papildinājumā.

▼B

2. **Mērierīces**

2.1. Specifikācija

2.1.1. Sistēmas pārskats

2.1.1.1. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēma sastāv no zondes vai paraugu ņemšanas punkta, kas iegūst paraugu no viendabīgi samaisītas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā, kā aprakstīts šā pielikuma 9.2.2. vai 9.2.3. punktā, kā arī no gaistošo daļiņu noņēmēja (*VPR*) augšupējā virzienā no daļiņu skaitītāja (*PNC*) un no piemērotām pārvades caurulēm.

2.1.1.2. Daļiņu izmēra iepriekšēju klasifikatoru (piemēram, ciklona vai ietekmes u. c.) ieteicams ievietot pirms *VPR* ieplūdes atveres. Tomēr ir pieņemams arī, ka tā vietā paraugu ņemšanas zonde darbojas kā atsevišķa iepriekšēja separatora aizstājējs, kā parādīts 6.8. attēlā. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās ir pieļaujams izmantot vienu un to pašu iepriekšējo klasifikatoru cietdaļiņu masas un daļiņu skaita paraugu ņemšanai, un daļiņu skaita paraugu atšķaidīšanas sistēmā ņem aiz iepriekšējā klasifikatora. Drīkst izmantot arī atsevišķus iepriekšējos klasifikatorus, daļiņu skaita paraugu atšķaidīšanas sistēmā ņemot pirms cietdaļiņu masas iepriekšējā klasifikatora.

2.1.2. Vispārīgās prasības

2.1.2.1. Daļiņu paraugu ņemšanas punkts ir novietots atšķaidīšanas sistēmā.

Paraugu ņemšanas zondes gals vai daļiņu paraugu ņemšanas punkts un pārvades caurule (*PTT*) kopā veido daļiņu pārvades sistēmu (*PTS*). *PTS* vada paraugu no atšķaidīšanas tuneļa uz ieeju *VPR*. *PTS* atbilst turpmāk izklāstītajiem nosacījumiem.

Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās un daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās frakciju parauga ņemšanai (kā noteikts šā pielikuma 9.2.3. punktā) paraugu ņemšanas zondi ievieto tuvu tuneļa centra līnijai, 10–20 tuneļa diametrus lejpus gāzes atveres, vērstu pret gāzes plūsmu tunelī un ar asi pie gala paralēli atšķaidīšanas tunelim. Paraugu ņemšanas zondi novieto atšķaidīšanas ceļā tā, lai paraugu ņemtu no homogēna atšķaida/izplūdes gāzu maisījuma.

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās kopēja parauga ņemšanai (kā noteikts šā pielikuma 9.2.3. punktā) daļiņu paraugu ņemšanas punktu vai paraugu ņemšanas zondi ievieto makrodaļiņu pārvades caurulē pirms cietdaļiņu filtra turētāja, plūsmas mērierīces un jebkura parauga ņemšanas/apvada bifurkācijas punkta. Paraugu ņemšanas punkts vai paraugu ņemšanas zonde ir novietota tā, lai paraugu ņemtu no homogēna atšķaida/izplūdes gāzu maisījuma. Daļiņu paraugu ņemšanas zondei jābūt tādā izmērā, lai netraucētu daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmas darbību.

Gāzes paraugs, ko laiž caur *PTS*, atbilst turpmāk izklāstītajiem nosacījumiem.

a) Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās plūsmas Reinoldsa skaitlis (Re) ir < 1 700.

b) Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās plūsmas Reinoldsa skaitlis (Re) pārvades caurulē (*PTT*), proti, aiz paraugu ņemšanas zondes vai punkta, ir < 1 700.

▼B

c) Paraugs daļiņu pārvades sistēmā (*PTS*) atrodas ≤ 3 sekundes.

d) Jebkuru citu paraugu ņemšanas konfigurāciju daļiņu pārvades sistēmā (*PTS*) uzskata par pieļaujamu, ja tā nodrošina līdzvērtīgu izkļūšanu daļiņām ar 30 nm.

e) Izejas caurule (*OT*), pa kuru vada atšķaidīto paraugu no ātri gaistošo daļiņu savācēja (*VPR*) uz daļiņu skaitītāja (*PNC*) ieplūdes atveri, atbilst turpmāk minētajām īpašībām.

f) Tās iekšējais diametrs ir ≥ 4 mm.

g) Gāzes parauga plūsma izejas caurulē (*OT*) atrodas ≤ 0,8 sekundes.

h) Jebkuru citu paraugu ņemšanas konfigurāciju izejas caurulē (*OT*) uzskata par pieļaujamu, ja tā nodrošina līdzvērtīgu izkļūšanu daļiņām ar 30 nm.

2.1.2.2. *VPR* iekļauj ierīces paraugu atšķaidīšanai un ātri gaistošo daļiņu savākšanai.

2.1.2.3. Visas atšķaidīšanas sistēmas un paraugu ņemšanas sistēmas detaļas no izplūdes caurules līdz daļiņu skaitītājam (*PNC*), kuras saskaras ar neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzi, tiek konstruētas tā, lai samazinātu daļiņu nogulsnēšanos. Visas detaļas ir izgatavotas no elektrību vadošiem materiāliem, kas nereaģē ar izplūdes gāzu sastāvdaļām, un tās ir elektriski iezemētas, lai novērstu elektrostatiskos efektus.

2.1.2.4. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmā izmanto labu aerosolo vielu ņemšanas praksi, kas ietver izvairīšanos no asiem pagriezieniem un pēkšņām šķērsgriezuma izmaiņām, gludu iekšējo virsmu izmantošanu un paraugu ņemšanas līnijas garuma samazināšanu. Ir pieļaujamas pakāpeniskas šķērsgriezuma maiņas.

2.1.3. Īpašas prasības

2.1.3.1. Daļiņu paraugs nedrīkst izplūst caur sūkni, pirms nav izplūdis caur daļiņu skaitītāju (*PNC*).

2.1.3.2. Ieteicams iepriekšējs parauga klasifikators.

2.1.3.3. Parauga iepriekšējas sagatavošanas vienība

2.1.3.3.1. Tai jāspēj atšķaidīt paraugu vienā vai vairākos posmos tā, lai sasniegtu daļiņu skaita koncentrāciju, kas ir zemāka par PNC atsevišķu daļiņu skaitīšanas režīma augšējo slieksni ar gāzes temperatūru zem 308 K (35 °C) pirms ieplūdes atveres *PNC*.

2.1.3.3.2. Tai jāiekļauj sākotnējais karstās atšķaidīšanas posms, pēc kura paraugu izvada ≥ 423 K (150 °C) un ≤ 673 K (400 °C) temperatūrā un atšķaida vismaz 10 pakāpē.

2.1.3.3.3. ►**M2** Tā kontrolē karsēšanas posmus līdz vienmērīgai nominālai darba temperatūrai diapazonā, kas noteikts 2.1.3.3.2. punktā, ar ± 10 K (± 10 °C) pielaidi. ◄ Tā sniedz norādi, vai karsēšanas posmi ir pareizā darba temperatūrā.

2.1.3.3.4. Tā visā *VPR* nodrošina daļiņu koncentrācijas samazināšanas koeficientu (f_r (d_i)), kā noteikts 2.2.2.2. punktā, kas attiecīgi nav lielāks par 30 un 20 procentiem nekā daļiņām ar 30 nm un 50 nm elektriskās mobilitātes diametru un nav mazāks par 5 % nekā daļiņām ar 100 nm elektriskās mobilitātes diametru.

▼B

2.1.3.3.5. Karsējot un samazinot tetrakontāna daļējo spiedienu, sasniedz > 99,0 % iztvaikošanu 30 nm tetrakontāna (CH_3 $(CH_2)_{38}CH_3$) daļiņām ar ≥ 10 000 cm^{-3} ieplūdes koncentrāciju.

2.1.3.4. Daļiņu skaitītājs (*PNC*)

2.1.3.4.1. Darbojas pilnas plūsmas darba apstākļos.

2.1.3.4.2. Tā skaitīšanas precizitātei pēc izsekojama standarta 1 cm^{-3} diapazonā jābūt ± 10 procentu robežās līdz *PNC* vienotā daļiņu skaitīšanas režīma augšējai robežai. Ja ilgstošā laika posmā ņemtu paraugu vidējā koncentrācija ir zemāka par 100 cm^{-3}, drīkst pieprasīt pierādīt PNC precizitāti ar augstu statistisko ticamību.

2.1.3.4.3. PNC nolasāmībai jābūt vismaz 0,1 daļiņa cm^{-3}, ja koncentrācija ir zemāka par 100 cm^{-3}.

2.1.3.4.4. Izmantojot atsevišķu daļiņu skaitīšanas režīmu, daļiņu koncentrācijas vērtībām jābūt ar lineāru sakritību pilnā mērījumu diapazonā.

2.1.3.4.5. Datu ziņošanas frekvencei jābūt vienādai ar vai lielākai par 0,5 Hz.

2.1.3.4.6. Reakcijas laikam jābūt mērītajā koncentrācijas diapazonā, kurš mazāks par 5 sekundēm.

2.1.3.4.7. Jāievieš sakritības korekcijas funkcija maksimāli līdz 10 % no korekcijas, un drīkst izmantot iekšējās kalibrēšanas koeficientu, kā noteikts 2.2.1.3. punktā, bet nedrīkst izmantot nevienu citu algoritmu, lai labotu vai noteiktu skaitīšanas efektivitāti.

2.1.3.4.8. Skaitīšanas efektivitātei daļiņām ar 23 nm (± 1 nm) un 41 nm (± 1 nm) elektriskās mobilitātes diametra izmēru jābūt attiecīgi 50 % (± 12 %) un > 90 %. Šādu skaitīšanas efektivitāti var iegūt ar iekšējiem līdzekļiem (piemēram, instrumenta konstrukcijas kontroli) vai ārējiem līdzekļiem (piemēram, izmēru iepriekšēju klasifikāciju).

2.1.3.4.9. Ja *PNC* izmanto darbināšanas šķidrumu, tas jāmaina tik bieži, cik norādījis ražotājs.

2.1.3.5. Pie *PNC* ieplūdes atveres ir jāveic spiediena un/vai temperatūras mērījumi, ja tos neuztur zināmā vienmērīgā līmenī punktā, kurā kontrolē *PNC* plūsmas ātrumu, un tie jānorāda nolūkā koriģēt daļiņu koncentrācijas mērījumus standarta apstākļos.

2.1.3.6. Kopējais uzturēšanās laiks *PTS*, *VPR* un *OT*, pieskaitot *PNC* reakcijas laiku, nedrīkst pārsniegt 20 sekundes.

2.1.3.7. Visas daļiņu skaita paraugu ņemšanas sistēmas (*PTS*, *VPR*, *OT* un *PNC*) pārveides laiku nosaka, iesmidzinot aerosolu tieši PTS ieplūdes atverē. Aerosols jāsmidzina ne ilgāk par 0,1 sekundi. Testā izmantotajam aerosolam izraisa koncentrācijas maiņu 60 % apmērā no pilnas skalas (*FS*).

Koncentrācijas līmeni reģistrē. Daļiņu skaita koncentrācijas un izplūdes gāzu plūsmas signālu laika izlīdzināšanai nepieciešamo pārveides laiku nosaka kā laiku no maiņas (t_0) līdz laikam, kad reakcija ir 50 % no galīgā nolasījuma (t_{50}).

▼B

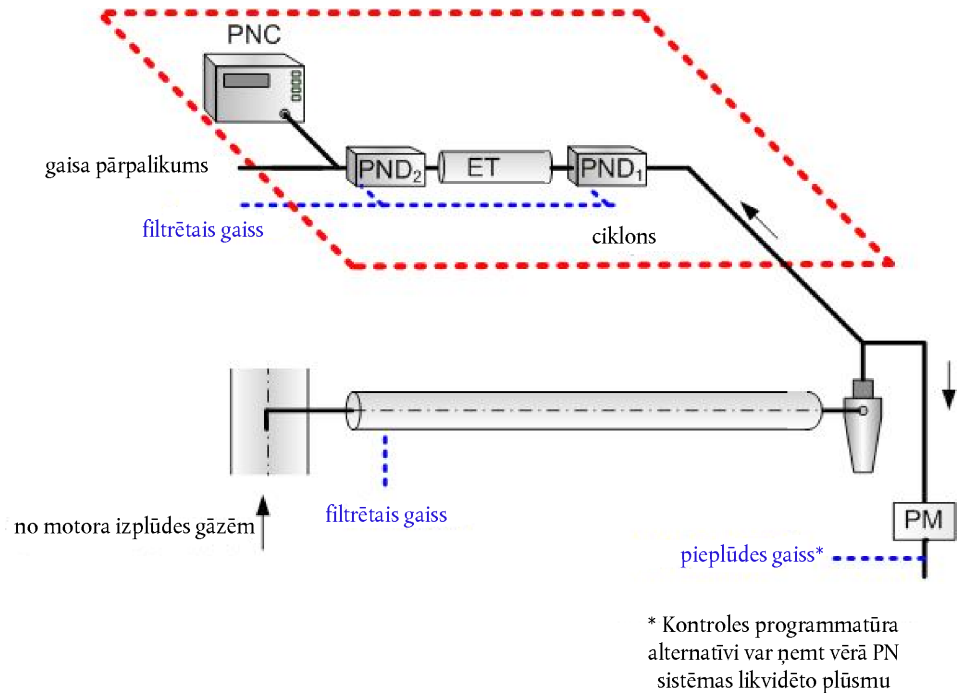
2.1.4. Ieteicamās sistēmas apraksts

Šajā punktā aprakstīta ieteicamā prakse daļiņu skaita mērīšanai. Tomēr ir pieļaujama jebkura sistēma, kas atbilst 2.1.2. vai 2.1.3. punkta veiktspējas specifikācijām.

6.9. un 6.10. attēlā dota shematiska ieteicamās daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas konfigurācija attiecīgi daļējas un pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām.

6.9. attēls

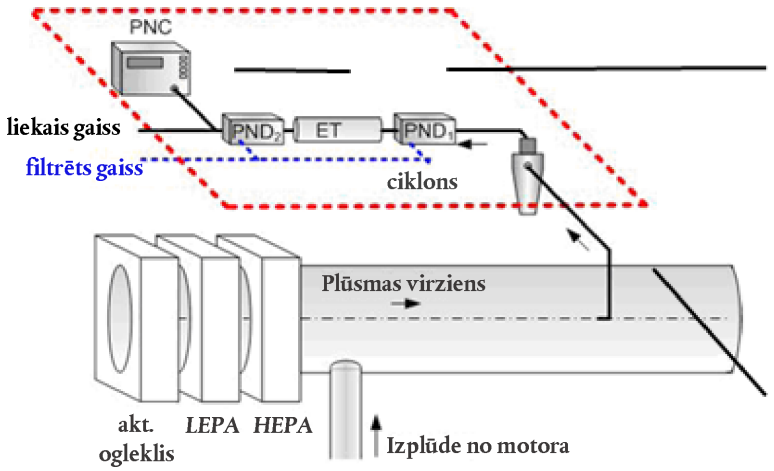
Ieteicamās daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas shēma – daļējas plūsmas paraugu ņemšana



▼M2

6.10. attēls

Ieteicamās daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas shēma – pilnas plūsmas paraugu ņemšana



▼B

2.1.4.1. Paraugu ņemšanas sistēmas apraksts

Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu veido paraugu ņemšanas zondes gals vai daļiņu paraugu ņemšanas punkts atšķaidīšanas sistēmā, daļiņu pārvades caurule (*PTT*), daļiņu iepriekšējais klasifikators (*PCF*) un gaistošo daļiņu noņēmējs (*VPR*) pirms daļiņu skaita koncentrācijas mērīšanas (*PNC*) mezgla. *VPR* ietver ierīces paraugu atšķaidīšanai (daļiņu skaita atšķaidītāji: PND_1 un PND_2) un daļiņu tvaicēšanai (tvaicēšanas caurule *ET*). Testa gāzes plūsmas paraugu ņemšanas zonde vai paraugu ņemšanas punkts atšķaidīšanas ceļā ir veidots tā, lai gāzes plūsmas paraugu varētu paņemt no homogēna atšķaida/izplūdes gāzu maisījuma. Kopējais uzturēšanās laiks sistēmā, pieskaitot *PNC* reakcijas laiku, nedrīkst pārsniegt 20 sekundes.

2.1.4.2. Daļiņu pārvades sistēma

Paraugu ņemšanas zondes gals vai daļiņu paraugu ņemšanas punkts un pārvades caurule (*PTT*) kopā veido daļiņu pārvades sistēmu (*PTS*). *PTS* vada paraugu no atšķaidīšanas tuneļa līdz ieejai pirmajā daļiņu skaita atšķaidītājā. *PTS* atbilst turpmāk izklāstītajiem nosacījumiem.

Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās un daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās frakciju parauga ņemšanai (kā noteikts šā pielikuma 9.2.3. punktā) paraugu ņemšanas zondi ievieto tuvu tuneļa centra līnijai, 10–20 tuneļa diametrus lejpus gāzes atveres, vērstu pret gāzes plūsmu tunelī un ar asi pie gala paralēli atšķaidīšanas tunelim. Paraugu ņemšanas zondi novieto atšķaidīšanas ceļā tā, lai paraugu ņemtu no homogēna atšķaida/izplūdes gāzu maisījuma.

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās kopēja parauga ņemšanai (kā noteikts šā pielikuma 9.2.3. punktā) daļiņu paraugu ņemšanas punktu ievieto cietdaļiņu pārvades caurulē pirms cietdaļiņu filtra turētāja, plūsmas mērierīces un jebkura parauga ņemšanas/apvada bifurkācijas punkta. Paraugu ņemšanas punkts vai paraugu ņemšanas zonde ir novietota tā, lai paraugu ņemtu no homogēna atšķaida/izplūdes gāzu maisījuma.

Gāzes paraugs, ko laiž caur *PTS*, atbilst turpmāk izklāstītajiem nosacījumiem.

Plūsmas Reinoldsa skaitlis (Re) ir $< 1\,700$.

Paraugs daļiņu pārvades sistēmā (*PTS*) atrodas ≤ 3 sekundes.

Jebkuru citu *PTS* paraugu ņemšanas konfigurāciju uzskata par pieļaujamu, ja tā nodrošina līdzvērtīgu izkļūšanu daļiņām ar 30 nm elektriskās mobilitātes diametru.

Izejas caurule (*OT*), pa kuru vada atšķaidīto paraugu no ātri gaistošo daļiņu savācēja (*VPR*) uz daļiņu skaitītāja (*PNC*) ieplūdes atveri, atbilst turpmāk minētajām īpašībām.

Tās iekšējais diametrs ir ≥ 4 mm.

Gāzes plūsmas parauga uzturēšanās laiks POT ir $\leq 0{,}8$ sekundes.

▼B

Jebkuru citu *OT* paraugu ņemšanas konfigurāciju uzskata par pieļaujamu, ja tā nodrošina līdzvērtīgu izkļūšanu daļiņām ar 30 nm elektriskās mobilitātes diametru.

2.1.4.3. Daļiņu iepriekšējs klasifikators

Ieteicamo daļiņu iepriekšējo klasifikatoru novieto pirms *VPR*. Iepriekšējā klasifikatora 50 % iegriezuma punkta daļiņu diametrs ir robežās no 2,5 μm līdz 10 μm pie tilpuma plūsmas ātruma, ko izvēlējās emitēto daļiņu skaita paraugu ņemšanai. Iepriekšējais klasifikators nodrošina, ka vismaz 99 % no 1 μm daļiņu masas koncentrācijas, kas iekļūst iepriekšējā klasifikatorā, šķērso iepriekšējā klasifikatora izeju ar tilpuma plūsmas ātrumu, ko izvēlējās emitēto daļiņu skaita paraugu ņemšanai. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmās cietdaļiņu masas un daļiņu skaita paraugu ņemšanai ir pieļaujams izmantot vienu un to pašu iepriekšējo klasifikatoru, un daļiņu skaita paraugu atšķaidīšanas sistēmā ņem aiz iepriekšējā klasifikatora. Drīkst izmantot arī atsevišķus iepriekšējos klasifikatorus, daļiņu skaita paraugu atšķaidīšanas sistēmā ņemot pirms cietdaļiņu masas iepriekšējā klasifikatora.

2.1.4.4. Gaistošo daļiņu noņēmējs (*VPR*)

VPR veido virknē novietots viens daļiņu skaita atšķaidītājs (PND_1), tvaicēšanas caurule un otrs atšķaidītājs (PND_2). Šī atšķaidīšanas funkcija samazina daļiņu koncentrācijas mērīšanas mezglā ienākošā parauga daļiņu skaita koncentrāciju līdz līmenim, kas zemāks par *PNC* atsevišķu daļiņu skaitīšanas režīma augšējo slieksni, un slāpē nukleāciju paraugā. *VPR* norāda, vai temperatūra PND_1 un tvaicēšanas caurulē atbilst to pareizai darbības temperatūrai.

Karsējot un samazinot tetrakontāna daļējo spiedienu, *VPR* nodrošina, ka iztvaiko > 99,0 % no 30 nm tetrakontāna daļiņām ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$), kam ieplūdes koncentrācija ir ≥ 10 000 cm^{-3}. Tas arī visā *VPR* nodrošina daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficientu (f_r), kas daļiņām ar 30 nm un 50 nm elektriskās mobilitātes diametru ir attiecīgi ne vairāk par 30 % un 20 % lielāks un ne vairāk par 5 % mazāks nekā daļiņām ar 100 nm elektriskās mobilitātes diametru.

2.1.4.4.1. Pirmā daļiņu skaita atšķaidīšanas ierīce (PND_1)

Pirmā daļiņu skaita atšķaidīšanas ierīce ir īpaši konstruēta, lai tā atšķaidītu daļiņu skaita koncentrāciju un darbotos (sienas) temperatūrā robežās no 423 K līdz 673 K (150 °C līdz 400 °C). Sienas temperatūras iestatījums būtu jānotur vienmērīgā darbības nominālā temperatūrā šajās robežās ar ±10 °C pielaidi, un tā nedrīkstētu pārsniegt tvaicēšanas caurules (ET) sienas temperatūru (2.1.4.4.2. punkts). Atšķaidītājā būtu jāievada ar *HEPA* filtru filtrēts atšķaidīšanas gaiss, un tā veiktspējai būtu jābūt ar atšķaidīšanas koeficientu no 10 līdz 200 reizēm.

2.1.4.4.2. Tvaicēšanas caurule (*ET*)

Visā ET garumā ir jākontrolē sienas temperatūra, lai tā būtu lielāka par vai vienāda ar pirmās daļiņu skaita atšķaidīšanas ierīces temperatūru, un sienas temperatūra jānotur konstantā darbības nominālā temperatūrā robežās no 300 °C līdz 400 °C ar pielaidi ±10 °C.

▼B

2.1.4.4.3. Otrā daļiņu skaita atšķaidīšanas ierīce (PND_2)

PND_2 ir īpaši konstruēta daļiņu skaita koncentrācijas atšķaidīšanai. Atšķaidītājā ievada ar *HEPA* filtru filtrētu atšķaidīšanas gaisu, un tam jāspēj nodrošināt vienādu atšķaidīšanas koeficientu 10 līdz 30 reizēs. PND_2 jāizvēlas tāds atšķaidīšanas koeficients robežās no 10 līdz 15, lai daļiņu skaita koncentrācija aiz otrā atšķaidītāja ir zemāka par *PNC* atsevišķu daļiņu skaitīšanas režīma augšējo slieksni un gāzes temperatūra pirms ieejas PNC ir < 35 °C.

2.1.4.5. Daļiņu skaitītājs (*PNC*)

PNC atbilst 2.1.3.4. punktā noteiktajām prasībām.

2.2. Daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas kalibrēšana/apstiprināšana ([1])

2.2.1. Daļiņu skaitītāja kalibrēšana

2.2.1.1 Tehniskais dienests nodrošina *PNC* kalibrēšanas sertifikātu divpadsmit mēnešu laikā pirms emisijas testa veikšanas, pierādot atbilstību ar izsekojamu standartu.

2.2.1.2. Pēc jebkuras būtiskas apkopes veikšanas *PNC* atkārtoti veic kalibrēšanu un saņem jaunu kalibrēšanas sertifikātu.

2.2.1.3. Kalibrēšanai jābūt izsekojamai pēc standarta kalibrēšanas metodes:

a) salīdzinot kalibrējamā *PNC* reakciju ar kalibrēta aerosola elektrometra reakciju, vienlaicīgi ņemot elektrostatiski klasificētu kalibrēšanas daļiņu paraugus; vai

b) salīdzinot kalibrējamā *PNC* reakciju ar otra *PNC* reakciju, kurš ir tieši kalibrēts pēc iepriekš minētās metodes.

Elektrometru kalibrēšanu veic, izmantojot vismaz sešas standarta koncentrācijas, kas cik vien iespējams vienmērīgi izvietotas *PNC* mērījumu robežās. Šajos punktos iekļauj nominālu nulles koncentrācijas punktu, kuru izveido, pie katra instrumenta ieplūdes atveres piestiprinot vismaz *HEPA* H13 klases EN 1822-2008 vai līdzīgas veiktspējas filtrus. Ja kalibrējamajam *PNC* nepiemēro kalibrēšanas koeficientu, mērīto koncentrāciju vērtībām jābūt ±10 % robežās no standarta koncentrācijas katrai koncentrācijai, izņemot nulles punktu, pretējā gadījumā kalibrējamais *PNC* jānoraida. Jārēķina un jāreģistrē novirze no abu datu kopu lineārās regresijas. Kalibrējamajam *PNC* piemēro kalibrēšanas koeficientu, kas ir vienāds ar novirzes apgriezto lielumu. Reakcijas linearitāti aprēķina kā abu datu kopu Pīrsona momentu reizinājumu korelācijas koeficientu kvadrātu (R), un tai jābūt vienādai ar vai lielākai par 0,97. Aprēķinot gan novirzi, gan R, lineārajai regresijai jāiet caur sākuma punktu (nulles koncentrāciju abiem instrumentiem).

([1]) http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29glob_registry.html

▼B

Atsauces *PNC* kalibrēšanu veic, izmantojot ne mazāk par sešām standarta koncentrācijām visā *PNC* mērījumu diapazonā. Vismaz 3 koncentrāciju punktiem jābūt mazākiem par 1 000 cm^{-3}, atlikušos koncentrāciju punktus izvieto robežās no 1 000 cm^{-3} līdz augstākajai PNC atsevišķu daļiņu skaitīšanas režīma robežai. Šajos punktos iekļauj nominālu nulles koncentrācijas punktu, kuru izveido, pie katra instrumenta ieplūdes atveres piestiprinot vismaz *HEPA* H13 klases EN 1822-2008 vai līdzīgas veiktspējas filtrus. Kalibrējamam *PNC* nepiemērojot kalibrēšanas faktoru, mērīto koncentrāciju vērtībām jābūt ±10 % robežās no standarta koncentrācijas katrai koncentrācijai, izņemot nulles punktu, pretējā gadījumā kalibrējamais *PNC* jānoraida. Jārēķina un jāreģistrē novirze no abu datu kopu lineārās regresijas. Kalibrējamajam *PNC* piemēro kalibrēšanas koeficientu, kas ir vienāds ar novirzes apgriezto lielumu. Reakcijas linearitāti aprēķina kā abu datu kopu Pīrsona momentu reizinājumu korelācijas koeficientu kvadrātu (R), un tai jābūt vienādai ar vai lielākai par 0,97. Aprēķinot gan novirzi, gan R, lineārajai regresijai jāiet caur sākuma punktu (nulles koncentrāciju abiem instrumentiem).

2.2.1.4. Kalibrēšanā iekļauj arī *PNC* uztveršanas efektivitātes pārbaudi ar 23 nm elektriskās mobilitātes diametra daļiņām saskaņā ar 2.1.3.4.8. punkta prasībām. Skaitīšanas efektivitātes pārbaude ar 41 nm daļiņām nav nepieciešama.

2.2.2. Gaistošo daļiņu noņēmēja kalibrēšana/apstiprināšana

2.2.2.1. Jaunam mezglam un pēc jebkuras būtiskas apkopes ir nepieciešama kalibrēšana *VPR* daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficientiem visā atšķaidīšanas iestatījumu diapazonā instrumenta noteiktās nominālās darbības temperatūrā. *VPR* daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficientam nepieciešama periodiska apstiprināšana, veicot tikai viena iestatījuma pārbaudi, kas raksturīgs mērījumiem autoceļiem neparedzētai mobilai tehnikai, kas aprīkota ar dīzeļdegvielas cietdaļiņu filtru. Tehniskajam dienestam sešu mēnešu laikā pirms emisijas testa jānodrošina kalibrēšanas vai apstiprināšanas sertifikāts attiecībā uz gaistošo daļiņu noņēmēju. Ja gaistošo daļiņu noņēmējā ir iebūvēti temperatūras kontroles signalizētāji, ir pieļaujams 12 mēnešu apstiprināšanas intervāls.

VPR raksturīgs daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficients daļiņām ar 30 nm, 50 nm un 100 nm elektriskās mobilitātes diametru. Daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficients (f_r (d) daļiņām ar 30 nm un 50 nm elektriskās mobilitātes diametru ir attiecīgi ne vairāk par 30 % un 20 % lielāks un ne vairāk par 5 % mazāks nekā daļiņām ar 100 nm elektriskās mobilitātes diametru. Apstiprināšanas nolūkā vidējais daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficients ir ±10 % robežās no vidējā daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficienta ($\bar{f}_r$), ko noteica pirmajā *VPR* kalibrēšanā.

2.2.2.2. Šo mērījumu testa aerosols ir daļiņas ar 30, 50 un 100 nm elektriskās mobilitātes diametru un minimālo koncentrāciju 5 000 cm^{-3} *VPR* ieplūdes atverē. Daļiņu koncentrāciju mēra pirms un pēc sastāvdaļām.

▼B

Katram daļiņu izmēram daļiņu koncentrācijas samazinājuma koeficientu (f_r (d_i)) rēķina šādi:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)} \quad (6\text{-}32)$$

kur:

N_{in} (d_i) ir daļiņu skaita koncentrācija daļiņām ar diametru d_i augšupējā virzienā;

N_{out} (d_i) ir daļiņu skaita koncentrācija daļiņām ar diametru d_i lejupējā virzienā;

d_i ir daļiņu elektriskās mobilitātes diametrs (30, 50 vai 100 nm).

N_{in} (d_i) un N_{out} (d_i) korekciju veic atbilstīgi vienādiem apstākļiem.

Vidējo daļiņu koncentrācijas samazinājumu ($\overline{f}_r$) konkrēto atšķaidīšanas iestatījumu gadījumā aprēķina šādi:

$$\overline{f}_r = \frac{f_r(30nm) + f_r(50nm) + f_r(100nm)}{3} \quad (6\text{-}33)$$

Ieteicams kalibrēt un apstiprināt *VPR* kā vienu mezglu.

2.2.2.3. Tehniskais dienests nodrošina, ka *VPR* 6 mēnešu laika periodā pirms emisiju testa ir izdots apstiprināšanas sertifikāts, ar kuru apliecina gaistošo daļiņu atdalīšanas efektivitāti. Ja gaistošo daļiņu noņēmējā ir iebūvēti temperatūras kontroles signalizētāji, ir pieļaujams 12 mēnešu apstiprināšanas intervāls. *VPR* nodrošina vairāk nekā 99,0 % tetrakontāna (CH_3 $(CH_2)_{38}CH_3$) daļiņu savākšanu, kuru elektriskās mobilitātes diametrs nav mazāks par 30 nm ar $\geq$ 10 000 cm^{-3} koncentrāciju ieplūdes atverē, ja to darbina ar zemāko atšķaidīšanas iestatījumu ražotāja ieteiktajā darbības temperatūrā.

2.2.3. Daļiņu skaitīšanas sistēmas pārbaudes procedūras

2.2.3.1. Pirms katra testa daļiņu skaitītājam jāspēj reģistrēt mērīto koncentrāciju, kas mazāka par 0,5 daļiņām cm^{-3}, ja daļiņu paraugu ņemšanas sistēmas (*VPR* un *PNC*) ieplūdes atverei ir piestiprināts *HEPA* filtrs, kas ir vismaz EN 1822:2008 H13 klases filtrs.

2.2.3.2. Veicot ikmēneša pārbaudi ar kalibrētu caurplūdes mērītāju, plūsmai daļiņu skaitītājā jāreģistrē mērījuma vērtība 5 % robežās no daļiņu skaitītāja nominālā plūsmas ātruma.

2.2.3.3. Katru dienu pēc vismaz EN 1822:2008 H13 klases *HEPA* filtra vai līdzvērtīgas veiktspējas filtra pievienošanas daļiņu skaitītāja ieplūdes atverei daļiņu skaitītājam jāspēj reģistrēt $\leq$ 0,2 cm^{-3} koncentrācija. Noņemot filtru un ļaujot ieplūst apkārtējam gaisam, daļiņu skaitītājam jārāda mērītās koncentrācijas palielinājums, kas ir ne mazāks par 100 daļiņām cm^{-3}, un jāatgriežas pie $\leq$ 0,2 cm^{-3} vērtības, kad ievieto atpakaļ *HEPA* filtru.

2.2.3.4. Pirms katras testēšanas jāapliecina, ka mērījumu sistēma norāda, ka tvaicēšanas caurule, ja tā ietverta sistēmā, ir sasniegusi pareizu darbības temperatūru.

2.2.3.5. Pirms katras testēšanas jāapliecina, ka mērījumu sistēma norāda, ka atšķaidītājs PND_1 ir sasniedzis pareizu darbības temperatūru.

▼B

2. papildinājums

Iekārtu un papildiekārtu uzstādīšanas prasības

Nr.	Iekārtas un papildiekārtas	Uzstādīšana emisiju testa vajadzībām
1	Ieplūdes sistēma	
	Ieplūdes kolektors	Jā
	Kartera emisijas kontroles sistēma	Jā
	Gaisa plūsmas mērītājs	Jā
	Gaisa filtrs	Jā ([a])
	Ieplūdes klusinātājs	Jā ([a])
2	Izplūdes gāzu sistēma	
	Izplūde aiz pēcapstrādes sistēmas	Jā
	Izplūdes kolektors	Jā
	Savienotājcaurules	Jā ([b])
	Trokšņa slāpētājs	Jā ([b])
	Izpūtējcaurule	Jā ([b])
	Izplūdes bremzes	Nē ([c])
	Uzpūtes iekārta	Jā
3	Degvielas padeves sūknis	Jā ([d])
4	Degvielas iesmidzināšanas ierīce	
	Priekšfiltrs	Jā
	Filtrs	Jā
	Sūknis	Jā
5	Augsta spiediena caurule	Jā
	Iesmidzinātājs	Jā
	Elektroniskā kontroles vienība, sensori utt.	Jā
	Regulatora/kontroles sistēma	Jā
	Automātiska pilnas slodzes apturēšanas ierīce kontroles zobratam atkarībā no atmosfēras apstākļiem	Jā
6	Šķidruma dzesēšanas iekārta	
	Radiators	Nē
	Ventilators	Nē
	Ventilatora slēgs	Nē
	Ūdensstrūklas sūknis	Jā ([e])
	Termostats	Jā ([f])
7	Gaisa dzeses sistēma	
	Slēgs	Nē ([g])
	Ventilators vai pūtējs	Nē ([g])
	Temperatūras regulēšanas ierīce	Nē

▼B

Nr.	Iekārtas un papildiekārtas	Uzstādīšana emisiju testa vajadzībām
8	Uzpūtes aprīkojums	
	Motora tieša piedziņas vai izplūdes gāzu darbināts kompresors	Jā
	Uzpūtes gaisa dzesētājs	Jā (g) (h)
	Dzesētāja sūknis vai ventilators (motora darbināts)	Nē (g)
	Dzesētāja plūsmas kontrolierīce	Jā
9	Papildu testgultnes ventilators	Jā, ja vajadzīgs
10	Pretpiesārņojuma iekārta	Jā
11	Iedarbināšanas iekārta	Jā, vai testgultnes aprīkojums (i)
12	Smēreļļu sūknis	Jā
13	Konkrētas papildiekārtas, kuras ir saistītas ar iekārtas darbību un kuras var būt uzstādītas autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas motoram, testa veikšanas laikā noņem. Piemēram, šādas palīgierīces (saraksts nav pilnīgs): i) bremžu gaisa kompresors; ii) stūres pastiprinātāja kompresors; iii) balstiekārtas kompresors; iv) gaisa kondicionēšanas sistēma.	Nē

(a) Visu ieplūdes sistēmu, kāda nepieciešama paredzētajai izmantošanai, uzstāda šādos gadījumos:
i) ja pastāv risks, ka tiks būtiski ietekmēta motora jauda;
ii) ja to pieprasa ražotājs.
Citos gadījumos var izmantot līdzvērtīgu sistēmu, pārliecinoties, ka ieplūdes spiediens neatšķiras vairāk kā par 100 Pa no augšējās robežvērtības, ko ražotājs noteicis tīram gaisa filtram.

(b) Visu izplūdes sistēmu, kāda nepieciešama paredzētajai izmantošanai, uzstāda šādos gadījumos:
i) ja pastāv risks, ka tiks būtiski ietekmēta motora jauda;
ii) ja to pieprasa ražotājs.
Citos gadījumos var uzstādīt līdzvērtīgu sistēmu ar noteikumu, ka izmērītais spiediens neatšķiras no ražotāja noteiktās augšējās robežvērtības vairāk kā par 1 000 Pa.

(c) Ja izplūdes sistēmas bremzes ir iebūvētas motorā, droseļvārstu fiksē pilnībā atvērtā pozīcijā.

(d) Ja nepieciešams, degvielas padeves spiedienu var regulēt, lai panāktu atbilstību spiediena vērtībām konkrētajā motora izmantojumā (jo īpaši, ja izmanto "degvielas atpakaļpadeves" sistēmu).

(e) Dzesētāja cirkulāciju rada tikai ar motora ūdens sūkni. Šķidruma dzesēšanu var panākt ar ārējo cirkulāciju, bet šīs ārējās cirkulācijas spiediena zudumiem un spiedienam sūkņa ieplūdē pamatā jāpaliek tādiem pašiem kā motora dzeses sistēmā.

(f) Termostatu var iestatīt pilnīgi atvērtā pozīcijā.

(g) Gadījumos, kad testa motoram uzstādīts dzesinātāja ventilators vai pūtējs, rezultātiem pieskaita tā patērēto jaudu, izņemot ar gaisu dzesinātu motoru dzesēšanas ventilatorus, kas uzstādīti tieši uz kloķvārpstas. Ventilatora vai pūtēja jaudu nosaka pie tāda apgriezienu skaita, ar kādu veic testu, vai arī veic aprēķinus, izmantojot standarta raksturlielumus vai īstenojot praktiskus izmēģinājumus.

(h) Turbopūtes gaisa dzesētus motorus testē ar turbopūtes gaisa dzesēšanu, izmantojot šķidrumdzesi vai gaisdzesi, bet, ja ražotājs vēlas, gaisdzesi var aizstāt ar testu stenda sistēmu. Jebkurā gadījumā jaudu pie katra apgriezienu skaita mēra pie motora gaisa maksimālā spiediena krituma un minimālā temperatūras krituma, ko norādījis ražotājs, turbopūtes gaisa dzesētājā uz izmēģinājumu stenda sistēmas.

(i) Elektrisko vai cita veida iedarbināšanas sistēmu jaudu iegūst testa stendā.

▼B

3. papildinājums

Elektroniskā vadības bloka raidītā griezes momenta signāla pārbaude

1. **Ievads**

Šajā papildinājumā ir izklāstītas pārbaudes prasības gadījumā, ja ražotājs plāno izmantot elektroniskā vadības bloka raidīto griezes momenta signālu motoriem, kam ir šāds aprīkojums, ekspluatācijas pārraudzības testu laikā saskaņā ar Deleģēto regulu (ES) 2017/655 par ekspluatācijā esošu motoru pārraudzību.

Lietderīgā griezes momenta pamats ir nekoriģēts lietderīgais griezes moments, ko nodrošina motors, tostarp iekārtas un papildiekārtas, kas saskaņā ar 2. papildinājumu ir jāietver emisiju testa vajadzībām.

2. **ECU griezes momenta signālu**

Pēc motora uzstādīšanas izmēģinājumu stendā, lai veiktu kartēšanas procedūru, nodrošina iespēju nolasīt *ECU* raidīto griezes momenta signālu saskaņā ar Deleģētās regulas (ES) 2017/655 par ekspluatācijā esošu motoru pārraudzību I pielikuma 6. papildinājuma prasībām.

3. **Pārbaudes procedūra**

Veicot kartēšanas procedūru saskaņā ar 7.6.2. iedaļu, dinamometra izmērītā griezes momenta un *ECU* raidītā griezes momenta signāla lasījumus ņem vienlaikus vismaz trīs griezes momenta līknes punktos. Vismaz vienu no lasījumiem ņem līknes punktā, kurā griezes moments ir vismaz 98 % no maksimālās vērtības.

►M2 *ECU* raidīto griezes momenta signālu pieņem, neveicot tā korekciju, ja katrā punktā, kur veica mērījumu, koeficients, ko aprēķina, dalot griezes momenta vērtību no dinamometra ar griezes momenta vērtību no *ECU*, nav mazāks par 0,93 (t. i., 7 % maksimālā starpība). ◄ Šādā gadījumā tipa apstiprinājuma sertifikātā ieraksta, ka *ECU* raidītais griezes momenta signāls ir verificēts bez koriģēšanas. Ja koeficients vienā vai vairākos testa punktos ir mazāks nekā 0,93, nosaka vidējo korekcijas koeficientu no visiem punktiem, kuros veica lasījumus, un to ieraksta tipa apstiprinājuma sertifikātā. Ja tipa apstiprinājuma sertifikātā ieraksta koeficientu, to piemēro *ECU* raidītajam griezes momenta signālam, veicot ekspluatācijas pārraudzības testus saskaņā ar Deleģēto regulu (ES) 2017/655 par ekspluatācijā esošu motoru pārraudzību.

▼B

4. papildinājums

Amonjaka mērīšanas procedūra

1. Šajā papildinājumā aprakstīta amonjaka (NH_3) mērīšanas procedūra. Nelineāriem analizatoriem ir atļauts lietot linearizējošas shēmas.

2. NH_3 mērīšanai ir noteikti trīs mērīšanas principi, un var izmantot jebkuru no šiem principiem, ja tas atbilst kritērijiem, kas aprakstīti attiecīgi 2.1., 2.2. vai 2.3. punktā. NH_3 mērījumos nav atļauts izmantot gāzes žāvēšanas ierīces.

2.1. Furjē transformācijas infrasarkanais spektrofotometrs (turpmāk "FTIR analizators")

2.1.1. Mērīšanas princips

FTIR analizators izmanto platās frekvenču joslas infrasarkanās spektroskopijas principu. Tas ļauj vienlaicīgi mērīt tās izplūdes gāzes komponentus, kuru standarta spektri ir pieejami ierīcē. Absorbcijas spektru (intensitāti/viļņa garumu) aprēķina ar Furjē transformācijas metodi, balstoties uz izmērīto interferogrammu (intensitāte/laiks).

2.1.2. Uzstādīšana un paraugu ņemšana

FTIR analizatoru uzstāda saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām. Novērtēšanai izvēlas NH_3 viļņu garumu. Paraugu ceļš (paraugu ņemšanas līnija, priekšfiltrs(-i) un vārsti) ir izgatavots no nerūsošā tērauda vai politetrafluoretilēna, un to uzkarsē 383 K (110 °C) un 464 K (191 °C) robežās, lai samazinātu NH_3 zudumus un paraugu ņemšanas artefaktus. Turklāt paraugu ņemšanas līnija ir pēc iespējas īsāka.

2.1.3. Savstarpējie traucējumi

NH_3 spektrālās izšķirtspējas viļņa garums ir 0,5 cm^{-1} robežās, lai samazinātu savstarpējos traucējumus, ko var radīt citas izplūdes gāzēs esošās gāzes.

2.2. Nedispersīvas ultravioletās rezonanses absorbcijas analizators (*NDUV*)

2.2.1. Mērīšanas princips

NDUV balstās uz tīri fizisku principu. Nav vajadzīgas nekādas palīggāzes vai iekārtas. Fotometra galvenais elements ir gāzizlādes spuldze bez elektrodiem. Tas rada asas struktūras starojumu ultravioletajā diapazonā, ļaujot izmērīt vairākas sastāvdaļas, piemēram, NH_3.

Fotometriskajai sistēmai ir divkāršs stars laika konstrukcijā, kas paredz mērījumu un standarta stara raidīšanu, izmantojot filtra korelācijas paņēmienu.

Lai panāktu augstu mērījumu signāla stabilitāti, divkāršais stars laika konstrukcijā ir apvienots ar divkāršo staru telpas konstrukcijā. Detektora signālu apstrāde palīdz panākt gandrīz nepamanāmu nulles punkta svārstības līmeni.

Analizatora kalibrēšanas režīmā stara ceļā ievieto noslēgtu kvarca kiveti, lai iegūtu precīzu kalibrējuma vērtību, jo tiek kompensēti jebkādi kivetes logu atstarojuma un absorbēšanas zudumi. Tā kā kivetes gāzes pildījums ir ļoti stabils, šīs kalibrēšanas metodes rezultātā iegūst ļoti augstu ilgtermiņa fotometra stabilitāti.

▼B

2.2.2. Uzstādīšana

Analizatoru uzstāda analizatoru korpusā, iegūstot paraugus saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām. Analizatora atrašanās vietai ir jāatbalsta ražotāja norādītais svars.

Paraugu ceļš (paraugu ņemšanas līnija, priekšfiltrs(-i) un vārsti) ir izgatavots no nerūsējošā tērauda vai politetrafluoretilēna, un to uzkarsē 383 K (110 °C) un 464 K (191 °C) robežās.

Turklāt paraugu ņemšanas līnijai jābūt pēc iespējas īsākai. Izplūdes gāzu temperatūras un spiediena, uzstādīšanas vides un vibrāciju ietekme uz mērījumiem ir minimāla.

Gāzes analizatoru aizsargā no aukstuma, karstuma un temperatūras izmaiņām, kā arī spēcīgām gaisa plūsmām, putekļu uzkrāšanās, korozīvas vides un vibrācijām. Nodrošina atbilstīgu gaisa cirkulāciju, lai nepieļautu karstuma uzkrāšanos. Lai izkliedētu karstuma zudumus, izmanto visu virsmu.

2.2.3. Šķērsjutība

Izvēlas piemērotu spektra diapazonu, lai maksimāli samazinātu papildu gāzu radītos savstarpējos traucējumus. NH_3 mērījuma šķērsjutību parasti var radīt SO_2, NO_2 un NO.

Turklāt var izmantot citas metodes, lai samazinātu šķērsjutību:

a) traucējumu filtru izmantošana;

b) šķērsjutības kompensēšana, mērot šķērsjutības sastāvdaļas un izmantojot mērījumu signālu, lai to kompensētu.

2.3. Infrasarkanais lāzera analizators

2.3.1. Mērīšanas princips

Infrasarkanais lāzers, piemēram, regulējams diožu lāzers (*TDL*) vai kvantu kaskādes lāzers (*QCL*), var emitēt saskaņotu gaismu attiecīgi tuvākajā infrasarkanajā diapazonā vai vidējā infrasarkanajā diapazonā, ja slāpekļa savienojumiem, tostarp NH_3, ir spēcīga absorbcijas spēja. Šā lāzera optika var nodrošināt pulsācijas režīma augstas izšķirtspējas šaurjoslas tuvāko infrasarkano vai vidējo infrasarkano spektru. Tādēļ infrasarkanie lāzera analizatori var samazināt traucējumus, ko izraisa motora izplūdes gāzēs līdzās pastāvošā gāzu spektra pārklāšanās.

2.3.2. Uzstādīšana

Analizatoru uzstāda vai nu tieši izpūtējā (*in-situ*), vai analizatoru korpusā, iegūstot paraugus saskaņā ar instrumenta ražotāja instrukcijām. Ja to uzstāda analizatoru korpusā, paraugu ceļš (paraugu ņemšanas līnija, priekšfiltrs(-i) un vārsti) ir izgatavots no nerūsošā tērauda vai politetrafluoretilēna, un to uzkarsē 383 K (110 °C) un 464 K (191 °C) robežās, lai samazinātu NH_3 zudumus un paraugu ņemšanas artefaktus. Turklāt paraugu ņemšanas līnija ir pēc iespējas īsāka.

Izplūdes gāzu temperatūras un spiediena, uzstādīšanas vides un vibrāciju ietekme uz mērījumiem ir minimāla, vai arī izmanto kompensēšanas metodes.

▼B

Attiecīgā gadījumā gaisa apvalks, ko izmanto iekšējos mērījumos instrumenta aizsardzībai, nedrīkst ietekmēt izplūdes gāzu sastāvdaļu koncentrāciju, kas mērīta lejpus ierīces, vai arī citu izplūdes gāzu sastāvdaļu paraugus ņem augšpus ierīces.

2.3.3. Traucējumu pārbaude NH_3 infrasarkanajiem lāzera analizatoriem (savstarpējie traucējumi)

2.3.3.1. Piemērošanas joma un biežums

Ja NH_3 mēra, izmantojot infrasarkano lāzera analizatoru, traucējumu apmēru pārbauda pēc sākotnējās analizatora uzstādīšanas un pēc plašas tehniskās apkopes veikšanas.

2.3.3.2. Traucējumu pārbaudes mērījumu principi

Traucējumu gāzes konkrētam infrasarkanajam lāzera analizatoram var radīt traucējumu ar pozitīvu zīmi, izraisot NH_3 līdzīgu reakciju. Ja analizators izmanto kompensācijas algoritmus, kuros tiek izmantoti citu gāzu mērījumi, lai gūtu apstiprinājumu par traucējumiem, vienlaikus veic minētos pārējos mērījumus, lai pārbaudītu kompensācijas algoritmus analizatora traucējumu apstiprināšanas laikā.

Lai noteiktu infrasarkanā lāzera analizatora traucējumu gāzes, balstās uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Jāņem vērā, ka traucējumu gāzes, izņemot H_2O, ir atkarīgas no instrumenta ražotāja izvēlētās NH_3 infrasarkanās absorbcijas joslas. Katram analizatoram nosaka NH_3 infrasarkanās absorbcijas joslu. Lai katrai NH_3 infrasarkanās absorbcijas joslai noteiktu pārbaudē izmantojamās traucējumu gāzes, balstās uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

3. Emisijas testa procedūra

3.1. Analizatoru pārbaude

Pirms emisijas testa izvēlas analizatora diapazonu. Drīkst izmantot emisiju analizatorus ar automātisku vai manuālu diapazona pārslēgšanu. Testa cikla laikā emisiju analizatoru diapazonu nedrīkst pārslēgt.

Nosaka nulles un kontroles reakcijas signāla laiku, ja uz instrumentu neattiecas 3.4.2. punkta noteikumi. Kontroles reakcijas signāla noteikšanai izmanto NH_3 gāzi, kas atbilst 4.2.7. punkta specifikācijām. Ir atļauts izmantot atsauces elementus, kas satur NH_3 kontroles gāzi.

3.2. Ar emisijām saistīto datu vākšana

Testu sērijas sākumā vienlaicīgi uzsāk NH_3 datu vākšanu. NH_3 koncentrāciju mēra pastāvīgi un datus ar vismaz 1 Hz frekvenci uzglabā datorsistēmā.

3.3. Darbības pēc testa

Pēc testa beigām paraugu ņemšanu turpina, līdz beidzas sistēmas reakcijas laiks. Analizatora novirzi saskaņā ar 3.4.1. punktu nosaka vienīgi tad, ja 3.4.2. punktā minētā informācija nav pieejama.

3.4. Analizatora svārstības

3.4.1. Analizatora nulles un kontroles reakcijas signālu nosaka pēc iespējas ātrāk, bet ne vēlāk kā 30 minūtes pēc testa cikla beigām vai impregnēšanas perioda laikā. ►M2 Atšķirība starp rezultātiem pirms un pēc testa ir mazāka par 2 % no pilnas skalas. ◄

▼B

3.4.2. Analizatora svārstības nav jānosaka šādās situācijās:

a) ja instrumenta ražotāja 4.2.3. un 4.2.4. punktā noteiktās nulles un kontroles reakcijas svārstības atbilst 3.4.1. punkta prasībām;

b) ja instrumenta ražotāja 4.2.3. un 4.2.4. punktā noteiktais nulles un kontroles reakcijas svārstību laika intervāls pārsniedz testa ilgumu.

4. Analizatora specifikācija un pārbaude

4.1. Linearitātes prasības

Analizators atbilst šā pielikuma 6.5. tabulā noteiktajām linearitātes prasībām. Linearitātes pārbaudi saskaņā ar šā pielikuma 8.1.4. punktu veic vismaz minimālajā frekvencē, kā noteikts šā pielikuma 6.4. tabulā. Saņemot iepriekšēju apstiprinājumu no apstiprinātājas iestādes, ir atļauts izmantot mazāk par 10 atskaites punktiem, ja iespējams pierādīt līdzvērtīgu precizitāti.

Linearitātes pārbaudei izmanto NH_3 gāzi, kas atbilst 4.2.7. punkta specifikācijām. Ir atļauts izmantot atsauces elementus, kas satur NH_3 kontroles gāzi.

Instrumenti, kuru signālus izmanto kompensācijas algoritmiem, atbilst šā pielikuma 6.5. tabulā noteiktajām linearitātes prasībām. Linearitātes pārbaudi veic atbilstoši iekšējā audita procedūrām saskaņā ar instrumenta ražotāja vai ISO 9000 prasībām.

4.2. Analizatora specifikācijas

Analizatora mērījumu diapazons un reakcijas laiks ir atbilstošs precizitātei, kas nepieciešama NH_3 koncentrācijas mērīšanai īslaicīgas un vienmērīgas darbības nosacījumos.

4.2.1. Minimālās noteikšanas robežas

Analizatora minimālās noteikšanas robežas ir < 2 ppm visos testēšanas apstākļos.

4.2.2. Precizitāte

Precizitāte, kas definēta kā analizatora nolasījuma novirze no atsauces vērtības, nepārsniedz ± 3 % no nolasījuma vai ± 2 ppm, izvēlas lielāko vērtību.

4.2.3. Nulles svārstība

Nulles reakcijas svārstību un attiecīgo laika intervālu nosaka instrumenta ražotājs.

4.2.4. Kontroles novirze

Kontroles reakcijas novirzi un attiecīgo laika intervālu nosaka instrumenta ražotājs.

4.2.5. Sistēmas reakcijas laiks

Sistēmas reakcijas laiks ir ≤ 20 sekundes.

4.2.6. Pieauguma laiks

Analizatora pieauguma laiks ir ≤ 5 sekundes.

4.2.7. NH_3 kalibrēšanas gāze

Izmanto gāzes maisījumu ar šādu ķīmisko sastāvu:

NH_3 un attīrīts slāpeklis.

▼B

Patiesā kalibrēšanas gāzes koncentrācija ir ±3 % robežās no tās nominālās vērtības. NH_3 koncentrācija ir dota tilpuma vienībās (tilpuma procentos vai tilpuma daļās ppm).

▼M2

Jāreģistrē kalibrēšanas gāzes derīguma termiņa beigas.

▼B

4.2.8. Traucējumu pārbaudes procedūra

Traucējumu apstiprināšanu veic, kā aprakstīts turpmāk.

a) NH_3 analizatoru iedarbina, darbina, iestata nulles un normalizē tāpat kā pirms emisiju testa.

b) Sagatavo mitrinātu traucējumu testa gāzi, barbotējot vairāku sastāvdaļu kontroles gāzi caur destilētu H_2O slēgtā traukā. Ja paraugu nelaiž caur paraugu žāvētāju, kontrolē trauka temperatūru, lai ģenerētu vismaz tik augstu H_2O līmeni, kāds ir emisiju testēšanas laikā maksimāli paredzamais līmenis. Traucējumu kontroles gāzes koncentrācijas izmanto vismaz tik augstā līmenī, kāds ir testēšanas laikā maksimāli paredzamais līmenis.

c) Paraugu ņemšanas sistēmā ievada mitrinātu traucējumu testa gāzi.

d) Pēc iespējas tuvāk analizatora atverei izmēra mitrinātas traucējumu testa gāzes ūdens molu daļu, x_{H2O}. Piemēram, lai aprēķinātu x_{H2O}, izmēra rasas punktu T_{dew} un absolūto spiedienu p_{total}.

e) Lai novērstu kondensēšanos pārvades caurulēs, palīgierīcēs vai vārstos no punkta, kur analizatorā tiek mērīts x_{H2O}, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu.

f) Analizatora reakcijai ļauj nostabilizēties.

g) Analizatoram mērot parauga koncentrāciju, tā rezultātus reģistrē 30 s. Aprēķina šo datu vidējo aritmētisko vērtību.

h) Analizators atbilst traucējumu pārbaudes prasībām, ja šā punkta g) apakšpunkta rezultāti atbilst šajā iedaļā paredzētajai pielaidei.

i) Traucējumu procedūras atsevišķām traucējumu gāzēm var izpildīt arī atsevišķi. Ja izmantotais traucējumu gāzes daudzums ir lielāks nekā testēšanas laikā paredzamais maksimālais daudzums, katru novēroto traucējumu vērtību proporcionāli samazina, reizinot novēroto traucējumu līmeni ar maksimālās paredzamās koncentrācijas vērtības proporcionālo attiecību pret procedūrā izmantoto faktisko vērtību. Atsevišķās traucējumu pārbaudes var izmantot mazāku H_2O koncentrāciju (līdz 0,025 mol/mol H_2O satura) nekā maksimālo paredzamo H_2O koncentrāciju testa laikā, taču novēroto H_2O traucējumu līmeni proporcionāli palielina, reizinot novēroto traucējumu līmeni ar maksimālās paredzamās H_2O koncentrācijas vērtības proporcionālo attiecību pret šajā procedūrā izmantoto faktisko vērtību. Proporcionāli koriģēto traucējumu vērtību summai ir jāatbilst šā punkta j) apakšpunktā noteiktajai kopējā traucējuma pielaidei.

▼**M2**

j) Analizatora kopējam traucējumam jābūt ± 2 % robežās no piemērojamās vidējās amonjaka (NH_3) vērtības, kas noteikta IV pielikuma 3.4. punktā.

▼**B**

5. Alternatīvas sistēmas

Citas sistēmas vai analizatorus var apstiprināt apstiprinātāja iestāde, ja konstatē, ka tie dod līdzvērtīgus rezultātus atbilstīgi šā pielikuma 5.1.1. punktam. Tādā gadījumā "rezultāts" minētajā iedaļā attiecas uz NH_3 vidējo koncentrāciju, kas aprēķināta piemērojamam ciklam.

▼B

5. papildinājums

Sistēmas reakcijas apraksts

1. Šajā papildinājumā ir aprakstīts laiks, ko izmanto, lai izteiktu analītisko sistēmu un citu mērīšanas sistēmu reakciju uz ieejas signālu.

2. Kā parādīts 6-11. attēlā, tiek piemēroti šādi laiki:

2.1. Aizkaves laiks ir laika starpība starp izmaiņām komponentā, ko mēra atsauces punktā un sistēmas reakciju 10 % apjomā no galīgā rādījuma (t_{10}) ar paraugu ņemšanas zondi, definējot to kā atsauces punktu.

2.2. Reakcijas laiks ir laika starpība starp izmaiņu komponentā, ko mēra atsauces punktā un sistēmas reakciju 90 % apjomā no galīgā rādījuma (t_{90}) ar paraugu ņemšanas zondi, definējot to kā atsauces punktu.

2.3. Kāpumlaiks ir laika starpība 10 % un 90 % apjomā no galīgā rādījuma ($t_{90} - t_{10}$)

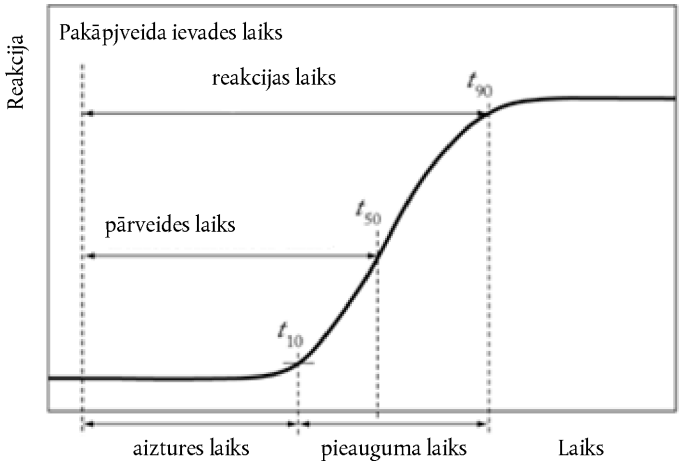
2.4. Transformācijas laiks ir laika starpība starp izmaiņu komponentā, ko mēra atsauces punktā un sistēmas reakciju 50 % apjomā no galīgā rādījuma (t_{50}) ar paraugu ņemšanas zondi, definējot to kā atsauces punktu.

▼M2

2.5. Pakāpjveida ievades laiks ir laiks, kurā notiek mērāmā parametra izmaiņas.

6-11. attēls

Sistēmas reakciju attēlojums



▼B

VII PIELIKUMS

Datu novērtēšanas un aprēķinu metode

1. **Vispārīgās prasības**

Emisijas aprēķina saskaņā ar vai nu 2. iedaļu (uz masu pamatots aprēķins), vai 3. iedaļu (uz molāro koncentrāciju pamatots aprēķins). Abas metodes nav atļauts izmantot vienlaikus. Nav prasības veikt aprēķinus saskaņā ar abām iedaļām, t. i., gan ar 2. iedaļu, gan 3. iedaļu.

Īpašas prasības attiecībā uz daļiņu skaita (*PN*) mērījumiem (attiecīgā gadījumā) ir noteiktas 5. papildinājumā.

1.1. Vispārīgi simboli

2. iedaļa	3. iedaļa	Vienība	Daudzums
	A	m^2	Laukums
	A_t	m^2	*Venturi* caurules sašaurinājuma šķērsgriezuma laukums
b, D_0	a_0	t. n.([3])	y krustošanās ar regresijas taisni
A/F_{st}		—	Gaisa un degvielas stehiometriskā attiecība
	C	—	Koeficients
C_d	C_d	—	Izplūdes koeficients
	C_f	—	Plūsmas koeficients
c	x	ppm, tilpuma %	Koncentrācija/molārā daļa (µmol/mol = ppm)
c_d	([1])	ppm, tilpuma %	Koncentrācija uz sausa pamata
c_w	([1])	ppm, tilpuma %	Koncentrācija uz mitra pamata
c_b	([1])	ppm, tilpuma %	Fona koncentrācija
D	x_{dil}	—	Atšķaidīšanas koeficients([2])
D_0		m^3/apgr.	PDP kalibrēšanas funkcijas krustpunkts
d	d	m	Diametrs
d_V		m	*Venturi* caurules sašaurinājuma diametrs
e	e	g/kWh	Īpatnējais pamats
e_{gas}	e_{gas}	g/kWh	Gāzveida komponentu īpatnējā emisija
e_{PM}	e_{PM}	g/kWh	Daļiņu īpatnējā emisija
E	$1 - PF$	%	Pārveidošanas lietderība (PF = iespiešanās daļa)
F_s		—	Stehiometriskais koeficients
	f	Hz	Frekvence
f_c		-	Oglekļa koeficients
	γ	-	Īpatnējo siltumu attiecība
H		g/kg	Absolūtais mitrums
	K	-	Korekcijas koeficients

▼B

2. iedaļa	3. iedaļa	Vienība	Daudzums
K_V		$[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$	CFV kalibrēšanas funkcija
k_f		m^3/kg degvielas	Degvielai īpatnējs koeficients
k_h		—	Mitruma korekcijas koeficients NO_x, dīzeļmotori
k_{Dr}	k_{Dr}	—	Lejupējas korekcijas koeficients
k_r	k_r	—	Reģenerācijas koeficients reizinot
k_{Ur}	k_{Ur}	—	Augšupējas korekcijas koeficients
$k_{w,a}$		—	Korekcijas koeficients ieplūdes gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru
$k_{w,d}$		—	Korekcijas koeficients atšķaidīšanas gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru
$k_{w,e}$		—	Korekcijas koeficients atšķaidītu izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz mitrām
$k_{w,r}$		—	Korekcijas koeficients neatšķaidītu izplūdes gāzu pārrēķināšanai no sausām uz mitrām
μ	μ	kg/(m·s)	Dinamiskā viskozitāte
M	M	g/mol	Molārmasa ([3])
M_a	([1])	g/mol	Ieplūdes gaisa molārmasa
M_e	[v]	g/mol	Izplūdes gāzu molārmasa
M_{gas}	M_{gas}	g/mol	Gāzveida komponentu molārmasa
m	m	kg	Masa
m	a_1	t. n. ([3])	Regresijas taisnes kritums
	ν	m^2/s	Kinemātiskā viskozitāte
m_d	[v]	kg	Caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa
m_{ed}	([1])	kg	Kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā
m_{edf}	([1])	kg	Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masa testa ciklā
m_{ew}	([1])	kg	Kopējā izplūdes gāzu masa cikla laikā
m_f	([1])	mg	Savākto daļiņu parauga masa
$m_{f,d}$	([1])	mg	Atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa
m_{gas}	m_{gas}	g	Gāzveida emisiju masa testa cikla laikā
m_{PM}	m_{PM}	g	Daļiņu emisiju masa testa cikla laikā
m_{se}	([1])	kg	Izplūdes gāzu masa testa cikla laikā
m_{sed}	([1])	kg	Atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas plūst cauri atšķaidīšanas tunelim

▼B

2. iedaļa	3. iedaļa	Vienība	Daudzums
m_{sep}	([1])	kg	Caur daļiņu savākšanas filtriem izplūdušo atšķaidīto izplūdes gāzu masa
m_{ssd}		kg	Sekundārā atšķaidīšanas gaisa masa
	N	-	Sēriju kopējais skaits
	n	mol	Vielas daudzums
	$\dot{n}$	mol/s	Vielas daudzuma plūsmas ātrums
n	f_n	min^{-1}	Motora rotācijas apgriezienu skaits
n_p		r/s	PDP sūkņa apgriezieni
P	P	kW	Jauda
p	p	kPa	Spiediens
p_a		kPa	Sauss atmosfēras spiediens
p_b		kPa	Kopējais atmosfēras spiediens
p_d		kPa	Atšķaidīšanas gaisa piesātināta tvaika spiediens
p_p	p_{abs}	kPa	Absolūtais spiediens
p_r	p_{H2O}	kPa	Ūdens tvaika spiediens
p_s		kPa	Sauss atmosfēras spiediens
$1 - E$	PF	%	Iespiešanās daļa
qm	$\dot{m}$	kg/s	Masas plūsmas ātrums
qmad	(([1]))	kg/s	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz sausa pamata
qmaw	(([1]))	kg/s	Ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
qmCe	(([1]))	kg/s	Oglekļa masas plūsmas ātrums neapstrādātās izplūdes gāzēs
qmCf	(([1]))	kg/s	Oglekļa masas ieplūšanas ātrums motorā
qmCp	(([1]))	kg/s	Oglekļa masas plūsmas ātrums daļējās atšķaidīšanas sistēmā
qmdew	(([1]))	kg/s	Atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
qmdw	(([1]))	kg/s	Atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
qmedf	(([1]))	kg/s	Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
qmew	(([1]))	kg/s	Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata
qmex	(([1]))	kg/s	Parauga masas plūsmas ātrums, ko iegūst atšķaidīšanas tunelī
qmf	(([1]))	kg/s	Degvielas masas plūsmas ātrums
qmp	(([1]))	kg/s	Izplūdes gāzu parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā
q_V	$\dot{V}$	m^3/s	Tilpuma plūsmas ātrums
q_{VCVS}	(([1]))	m^3/s	CVS tilpuma ātrums

▼B

2. iedaļa	3. iedaļa	Vienība	Daudzums
q_{Vs}	([1])	dm^3/min	Izplūdes gāzu analizatora sistēmas plūsmas ātrums
q_{Vt}	([1])	cm^3/min	Marķiergāzes plūsmas ātrums
r	r	kg/m^3	Masas blīvums
r_e		kg/m^3	Izplūdes gāzu blīvums
	r	-	Spiedienu attiecības
r_d	DR	-	Atšķaidīšanas pakāpe[2]
	Ra	μm	Vidējais virsmas raupjums
RH		%	Relatīvais mitrums
r_D	β	m/m	Diametru attiecība (CVS sistēmas)
r_p		-	SSV spiediena attiecība
Re	$Re^{\#}$	-	Reinoldsa skaitlis
	S	K	Sazerlenda konstante
s	s	-	Standartnovirze
T	T	°C	Temperatūra
	T	Nm	Motora griezes moments
T_a		K	Absolūtā temperatūra
t	t	s	Laiks
D*t*	D*t*	s	Laika intervāls
u		-	Gāzes komponenta un izplūdes gāzu blīvuma rādītāju attiecība
V	V	m^3	Tilpums
q_V	$\dot{V}$	m^3/s	Tilpuma ātrums
V_0		m^3/r	PDP gāzes tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā
W	W	kWh	Darbs
W_{act}	W_{act}	kWh	Testa cikla faktiskais cikla darbs
WF	WF	-	Svēruma koeficients
w	w	g/g	Masas daļa
	$\overline{x}$	mol/mol	Vidējā plūsmā svērtā koncentrācija
X_0	K_s	s/apgr.	PDP kalibrēšanas funkcija
	y	-	Vispārējs mainīgais
$\overline{y}$	$\overline{y}$		Aritmētiskā vidējā vērtība
	Z	-	Saspiežamības koeficients

([1]) Skatīt indeksus, piemēram: attiecībā uz sausa gaisa masas plūsmas ātrumu, attiecībā uz degvielas masas plūsmas ātrumu.
([2]) Atšķaidījuma pakāpe r_d 2. iedaļā un *DR* 3. iedaļā: atšķirīgi simboli bet vienāda nozīme un vienādojumi. Atšķaidījuma pakāpe *D* 2. iedaļā un x_{dil} 3. iedaļā: atšķirīgi simboli, bet vienāda fiziskā nozīme; (7-124) vienādojums atspoguļo saikni starp x_{dil} un *DR*.
([3]) t. n.= tiks noteikts

▼B

1.2. Indeksi

2. iedaļa ([1])	3. iedaļa	Daudzums
act	act	Faktiskais daudzums
i		Momentānais mērījums (piem., 1 Hz)
	i	Atsevišķa sērijas vienība

([1]) 2. iedaļā indeksa nozīmi nosaka ar to saistītais daudzums. Piemēram, indekss "d" var norādīt uz sausu pamatu – "c_d = koncentrācija uz sausa pamata", uz atšķaidīšanas gaisu – "p_d = atšķaidīšanas gaisa ūdens tvaika spiediens" vai "$k_{w,d}$ = korekcijas koeficients atšķaidīšanas gaisa pārrēķināšanai no sausa uz mitru", uz atšķaidījuma pakāpi – "r_d".

1.3. Ķīmisko vielu simboli un saīsinājumi (izmantoti arī kā indeksi)

2. iedaļa	3. iedaļa	Daudzums
Ar	Ar	Argons
C1	C1	Vienam oglekļa atomam ekvivalents ogļūdeņradis
CH_4	CH_4	Metāns
C_2H_6	C_2H_6	Etāns
C_3H_8	C_3H_8	Propāns
CO	CO	Oglekļa monoksīds
CO_2	CO_2	Oglekļa dioksīds
	H	Atomārais ūdeņradis
	H_2	Molekulārais ūdeņradis
HC	HC	Ogļūdeņradis
H_2O	H_2O	Ūdens
	He	Hēlijs
	N	Atomārais slāpeklis
	N_2	Molekulārais slāpeklis
NO_x	NO_x	Slāpekļa oksīdi
NĒ	NĒ	Slāpekļa oksīds
NO_2	NO_2	Slāpekļa dioksīds
	O	Atomārais skābeklis
PM	PM	Daļiņas
S	S	Sērs

▼B

1.4. Degvielas sastāva apzīmēšanai izmantotie simboli un saīsinājumi

2. iedaļa (1)	3. iedaļa (2)	Daudzums
w_C (4)	w_C (4)	Oglekļa saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w_H	w_H	Ūdeņraža saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w_N	w_N	Slāpekļa saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w_O	w_O	Skābekļa saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
w_S	w_S	Sēra saturs degvielā, masas daļa [g/g] vai [% masas]
α	α	Ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība (H/C)
ε	β	Skābekļa un oglekļa atomu attiecība (O/C) (3)
γ	γ	Sēra un oglekļa atomu attiecība (S/C)
δ	δ	Slāpekļa un oglekļa atomu attiecība (N/C)

(1) Attiecas uz degvielu ar ķīmisko formulu $CH_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$
(2) Attiecas uz degvielu ar ķīmisko formulu $CH_\alpha O_\beta S_\gamma N_\delta$
(3) Jāpievērš uzmanība simbola β dažādajām nozīmēm divās iedaļās attiecībā uz emisiju aprēķināšanu: 2. iedaļā tas attiecas uz degvielu, kuras ķīmiskā formula ir $CH_\alpha S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$ (t. i., formula $C_\beta H_\alpha S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$, kur $\beta = 1$, pieņemot vienu oglekļa atomu uz molekulu), savukārt 3. iedaļā tas attiecas uz skābekļa un oglekļa attiecību ar $CH_\alpha O_\beta S_\gamma N_\delta$. Tad 3. iedaļā izmantotais simbols β atbilst 2. iedaļā izmantotajam simbolam ε.
(4) Masas daļa w kopā ar ķīmiskā komponenta simbolu kā indeksu.

2. **Uz masu pamatots emisiju aprēķins**

▼M2

2.1. Gāzveida emisiju mērīšana neapstrādās izplūdes gāzēs

▼B

2.1.1. *NRSC* testu diskrētais režīms

Aprēķina gāzveida emisijas līmeni $q_{mgas,\ i}$ [g/h] katram stacionāras fāzes testa režīmam *i*, reizinot gāzveida emisijas koncentrāciju ar tās attiecīgo plūsmu:

▼M2

$$q_{mgas,i} = k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot q_{mew,i} \cdot c_{gas,i} \cdot 3\ 600 \qquad (7\text{-}1)$$

▼B

kur:

k = 1 attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (ppm) un k = 10 000 attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (tilpuma %),

k_h = NO_x korekcijas koeficients [-] attiecībā uz NO_x emisijas aprēķinu (sk. 2.1.4. punktu),

u_{gas} = komponentam īpatnējs koeficients vai attiecība starp gāzes komponenta blīvumu un izplūdes gāzes blīvumu (-),

$q_{mew,\ i}$ = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums *i* režīmā uz mitra pamata (kg/s),

$c_{gas,\ i}$ = emisiju koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē *i* režīmā uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %).

▼B

2.1.2. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli un *RMC* testi

Kopējo masu attiecībā uz vienu gāzveida emisijas testu m_{gas} (g/tests) aprēķina, reizinot laikam pielāgotas momentānās koncentrācijas un izplūdes gāzes plūsmas, kā arī integrēšanu testa ciklā, izmantojot vienādojumu (7-2):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} (q_{mew,i} \cdot c_{gas,i}) \quad (7\text{-}2)$$

kur:

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

k_h = NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam,

k = 1 attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (ppm) un k = 10 000 attiecībā uz $c_{gasr,w,i}$ (tilpuma %),

u_{gas} = komponentam īpatnējs koeficients (-) (sk. 2.1.5. punktu),

N = mērījumu skaits (-),

$q_{mew,i}$ = momentānais izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

$c_{gas,i}$ = momentānā emisiju koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %).

2.1.3. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Ja emisijas mēra uz sausa pamata, izmērīto koncentrāciju c_d, kas izmērīta uz sausa pamata, pārvērš lielumā c_w uz mitra pamata, izmantojot vienādojumu (7-3):

$$c_w = k_w \cdot c_d \quad (7\text{-}3)$$

kur:

k_w = pārveidošanas no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli koeficients (-),

c_d = emisiju koncentrācija uz sausa pamata (ppm) vai (tilpuma %).

Attiecībā uz pilnīgu sadegšanu pārveidošanas no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli koeficientu attiecībā uz neapstrādātu izplūdes gāzi pieraksta $k_{w,a}$ (-) un aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-4):

▼M2

$$k_{w,a} = \frac{\left(1 - \frac{1{,}2442 \cdot H_a + 111{,}19 \cdot w_H \cdot \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773{,}4 + 1{,}2442 \cdot H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \cdot k_f \cdot 1\,000}\right)}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b}\right)} \quad (7\text{-}4)$$

▼B

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums [g H_2O/kg sausa gaisa]

$q_{mf,i}$ = momentānais degvielas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mad,i}$ = momentānais ieplūdes gaisa plūsmas ātrums (kg/s),

p_r = ūdens spiediens pēc dzesētāja (kPa),

p_b = kopējais barometriskais spiediens (kPa),

w_H = ūdeņraža saturs degvielā (% no masas),

k_f = papildus sadedzinātais tilpums (m^3/kg degvielas),

▼B

ar:

$$k_{\,f} = 0{,}055594 \cdot w_H + 0{,}0080021 \cdot w_N + 0{,}0070046 \cdot w_o \qquad (7\text{-}5)$$

kur:

w_H = ūdeņraža saturs degvielā (% no masas),

w_N = slāpekļa saturs degvielā (% no masas),

w_O = skābekļa saturs degvielā (% no masas).

A.7-4 vienādojumā var izmantot šādu koeficientu:

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b}\right)} = 1{,}008 \qquad (7\text{-}6)$$

Attiecībā uz nepilnīgu sadegšanu (degvielas un gaisa maisījumi), kā arī attiecībā uz emisiju testiem bez tiešiem gaisa plūsmas mērījumiem ir vēlams izmantot otru $k_{w,a}$ aprēķina metodi:

$$k_{\,w,a} = \frac{\frac{1}{1+\alpha \cdot 0{,}005 \cdot (c_{\,CO2} + c_{\,CO})} - K_{\,w1}}{1 - \frac{p_r}{p_b}} \qquad (7\text{-}7)$$

kur:

c_{CO2} = CO_2 koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (tilpuma %);

c_{CO} = CO koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (ppm);

p_r = ūdens spiediens pēc dzesētāja (kPa),

p_b = kopējais barometriskais spiediens (kPa),

α = oglekļa un ūdeņraža molārā attiecība (-),

k_{w1} = ieplūdes gaisa mitrums (-);

$$k_{\,w1} = \frac{1{,}608 \cdot H_a}{1\,000 + 1{,}608 \cdot H_a} \qquad (7\text{-}8)$$

2.1.4. NO_x mitruma un temperatūras korekcija

Tā kā NOx emisija ir atkarīga no apkārtējā gaisa apstākļiem, NOx koncentrācijas korekciju veic atbilstoši apkārtējā gaisa temperatūrai un mitrumam, izmantojot koeficientus $k_{h,D}$ vai $k_{h,G}$ (-), kas ir sniegti turpmāk norādītajos vienādojumos (7-9) un (7-10). Šis koeficients ir derīgs attiecībā uz mitruma diapazonu no 0 līdz 25 g H_2O/kg sausa gaisa.

a) Kompresijaizdedzes motoriem

$$k_{\,h,D} = \frac{15{,}698 \times H_a}{1\,000} + 0{,}832 \qquad (7\text{-}9)$$

b) Dzirksteļaizdedzes motoriem

$$k_{h,G} = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \qquad (7\text{-}10)$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums (g H_2O/kg sausa gaisa).

▼B

2.1.5. Komponentam īpatnējs koeficients u

Abas aprēķinu procedūras ir aprakstītas 2.1.5.1. un 2.1.5.2. punktā. Procedūra, kas noteikta 2.1.5.1. punktā, ir tiešāka, jo tajā izmantotas tabulētas *u* vērtības komponentu un izplūdes gāzu blīvumu attiecībai. Procedūra, kas noteikta 2.1.5.2. punktā, ir precīzāka attiecībā uz tām degvielas īpašībām, kuras neatbilst VIII pielikumā noteiktajām specifikācijām, bet tai ir nepieciešama elementāra degvielas sastāva analīze.

2.1.5.1. Tabulētās vērtības

Piemērojot atsevišķus vienkāršojumus (pieņēmumu par vērtību un par ieplūdes gaisa apstākļiem, kā norādīts 7.1. tabulā) 2.1.5.2. punktā paredzētajiem vienādojumiem, iegūtās u_{gas} vērtības ir sniegtas 7.1. tabulā.

7.1. tabula

Neapstrādātas izplūdes gāzes *u* un komponentu blīvumi (emisiju koncentrācijai, ko izsaka ppm)

Degviela	r_e			Gāze			
		NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
				r_{gas} (kg/m^3)			
		2,053	1,250	([a])	1,9636	1,4277	0,716
				u_{gas} ([b])			
Dīzeļdegviela (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanols, kas paredzēts kompresijas aizdedzes motoriem (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
Dabasgāze/biometāns ([c])	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ([d])	0,001551	0,001128	0,000565
Propāns	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butāns	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG ([e])	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzīns (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanols (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

([a]) Atkarībā no degvielas.
([b]) Ja $l = 2$, sauss gaiss, 273 K, 101,3 kPa.
([c]) *u* pareizs robežās 0,2 % masas kompozīcijai, kas ir: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %
([d]) NMHC, pamatojoties uz $CH_{2,93}$ (kopējam HC izmanto u_{gas} koeficientu, kas ir CH_4).
([e]) *u* pareizs robežās 0,2 % masas kompozīcijai, kas ir: C3 = 70 – 90 %; C4 = 10 – 30 %

2.1.5.2. Aprēķinātās vērtības

Komponentam īpatnējo koeficientu $u_{gas,i}$ var aprēķināt, izmantojot komponenta un izplūdes gāzus blīvuma attiecību vai molmasu atbilstīgo attiecību [vienādojumi (7-11) vai (7-12)]:

$$u_{gas,i} = M_{gas}/(M_{e,i} \cdot 1\,000) \qquad (7\text{-}11)$$

vai

▼B

$$u_{gas,i} = \rho_{gas} / (\rho_{e,i} \cdot 1\,000) \qquad (7\text{-}12)$$

kur:

M_{gas} = gāzes komponenta molārmasa (g/mol),

$M_{e,\,i}$ = mitras nepastrādātas izplūdes gāzes momentānā molārmasa (g/mol),

ρ_{gas} = gāzes komponenta blīvums (kg/m^3),

$\rho_{e,i}$ = mitras neapstrādātas izplūdes gāzes momentānais blīvums (kg/m^3).

Izplūdes gāzu molmasu $M_{e,i}$ turpmāk norādītajā veidā iegūst no vispārējā degvielas sastāva saskaņā ar pieņēmumu par pilnīgu sadegšanu un aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-13):

▼M2

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \cdot \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12{,}011 + 1{,}00794 \cdot \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon + 14{,}0067 \cdot \delta + 32{,}065 \cdot \gamma} + \frac{\frac{H_a \cdot 10^{-3}}{2 \times 1{,}00794 + 15{,}9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \cdot 10^{-3}}} \qquad (7\text{-}13)$$

▼B kur:

$q_{mf,\,i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

$q_{maw,\,i}$ = momentānais ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība (-),

δ = slāpekļa un oglekļa molārā attiecība (-),

ε = skābekļa un oglekļa molārā attiecība (-),

γ = sēra un oglekļa atomu attiecība (-),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums [g H_2O/kg sausa gaisa],

M_a = ieplūdes gaisa mitruma molekulārā masa = 28,965 g/mol.

Momentāno neapstrādātu izplūdes gāzu blīvumu $r_{e,\,i}$ (kg/m^3) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-14):

$$\rho_{e,i} = \frac{1\,000 + H_a + 1\,000 \cdot (q_{mf,i} / q_{mad,i})}{773{,}4 + 1{,}2434 \cdot H_a + k_f \cdot 1\,000 \cdot (q_{mf,i} / q_{mad,i})} \qquad (7\text{-}14)$$

kur:

$q_{mf,\,i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mad,\,i}$ = momentānais sausa ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

H_a = ieplūdes gaisa mitrums [g H_2O/kg sausa gaisa],

k_f = papildus sadedzinātais tilpums (m^3/kg degvielas) (sk. 7-5 vienādojumu).

2.1.6. Izplūdes gāzes masas plūsmas ātrums

▼B

2.1.6.1. Gaisa un degvielas mērījumu metode

Šī metode ietvert gaisa plūsmas un degvielas plūsmas mērīšanu ar atbilstīgiem plūsmas mērītājiem. Momentāno izplūdes gāzu plūsmu $q_{mew,i}$ (kg/s) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-15):

$$q_{\mathrm{mew,I}} = q_{\mathrm{maw,I}} + q_{\mathrm{mf,i}} \tag{7-15}$$

kur:

$q_{maw,i}$ = momentānais ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mf,i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s)

2.1.6.2. Marķiera mērīšanas metode

Tajā ietverti mērījumi par marķiergāzes koncentrāciju izplūdes gāzēs. Momentāno izplūdes gāzu plūsmu $q_{\mathrm{mew,i}}$ (kg/s) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-16):

$$q_{\,mew,i} = \frac{q_{\,V\mathrm{t}} \cdot \rho_{\,\mathrm{e}}}{10^{-6} \cdot (c_{\,\mathrm{mix},i} - c_{\,\mathrm{b}})} \tag{7-16}$$

kur:

$q_{V\mathrm{t}}$ = marķiergāzes plūsmas ātrums (m^3/s),

$c_{\mathrm{mix},i}$ = marķiergāzes momentānā koncentrācija pēc sajaukšanās (ppm),

r_{e} = neapstrādātas izplūdes gāzes blīvums (kg/m^3),

c_{b} = marķiergāzes fona koncentrācija ieplūdes gaisā (ppm).

Marķiergāzes fona koncentrāciju c_{b} var noteikt, aprēķinot vidējo lielumu fona koncentrācijai, ko mēra tieši pirms testa un tūlīt pēc testa. Ja fona koncentrācija ir mazāka par 1 % no marķiergāzes koncentrācijas pēc sajaukšanās $c_{\mathrm{mix},\,i}$ pie maksimālas izplūdes gāzu plūsmas, fona koncentrāciju var neņemt vērā.

2.1.6.3. Gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības mērīšanas metode

Šī metode attiecas uz izplūdes gāzu masas aprēķinu no gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības. Momentāno izplūdes gāzu plūsmu $q_{\mathrm{mew},\,i}$ (kg/s) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-17):

$$q_{\,mew,i} = q_{\,maw,i} \cdot \left(1 + \frac{1}{A/F_{\,\mathrm{st}} \cdot \lambda_{\,i}}\right) \tag{7-17}$$

ar:

$$A/F_{\,\mathrm{st}} = \frac{138{,}0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 + 1{,}00794 \cdot \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon + 14{,}0067 \cdot \delta + 32{,}065 \cdot \gamma} \tag{7-18}$$

$$\lambda_{\,i} = \frac{\left(100 - \frac{c_{\mathrm{COd}} \cdot 10^{-4}}{2} - c_{\mathrm{HCw}} \cdot 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \cdot \frac{1 - \frac{2 \cdot c_{\mathrm{COd}} \cdot 10^{-4}}{3{,}5 \cdot c_{\mathrm{CO2d}}}}{1 + \frac{c_{\mathrm{COd}} \cdot 10^{-4}}{3{,}5 \cdot c_{\mathrm{CO2d}}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \cdot (c_{\mathrm{CO2d}} + c_{\mathrm{COd}} \cdot 10^{-4})}{4{,}764 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \cdot (c_{\mathrm{CO2d}} + c_{\mathrm{COd}} \cdot 10^{-4} + c_{\mathrm{HCw}} \cdot 10^{-4})} \tag{7-19}$$

kur:

$q_{\mathrm{maw},\,i}$ = mitra ieplūdes gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

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

▼B

λ_i = momentānais liekā gaisa koeficients (-),

c_{COd} = CO koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (ppm),

c_{CO2d} = CO_2 koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz sausa pamata (%),

c_{HCw} = HC koncentrācija neapstrādātā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm C1),

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība (-),

δ = slāpekļa un oglekļa molārā attiecība (-),

ε = skābekļa un oglekļa molārā attiecība (-),

γ = sēra un oglekļa atomu attiecība (-).

2.1.6.4. Oglekļa bilances metode, 1 posma procedūra

Mitru izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma $q_{mew,\ i}$ (kg/s) aprēķināšanai var izmantot vienādojumā (7-20) izmantoto 1 posma formulu:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \cdot \left[\frac{1{,}4 \cdot w_C^2}{(1{,}0828 \cdot w_C + k_{fd} \cdot f_c) f_c} \left(1 + \frac{H_a}{1\,000} \right) + 1 \right] \quad (7\text{-}20)$$

ar oglekļa koeficientu f_c (-), ko iegūst šādi:

$$f_c = 0{,}5441 \cdot (c_{CO2d} - c_{CO2d,a}) + \frac{c_{COd}}{18\,522} + \frac{c_{HCw}}{17\,355} \quad (7\text{-}21)$$

kur:

$q_{mf,\ i}$ = momentānais degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s),

▼M2

w_C = oglekļa saturs degvielā (% no masas) (sk. vienādojumu (7-82) 3.3.3.1. punktā vai 7.3. tabulu),

▼B

H_a = ieplūdes gaisa mitrums [g H_2O/kg sausa gaisa]

k_{fd} = papildus sadedzinātais tilpums uz sausa pamata (m^3/kg degvielas),

c_{CO2d} = sausa CO_2 koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (%),

$c_{CO2d,a}$ = sausa CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā (%),

c_{COd} = sausa CO koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (ppm),

c_{HCw} = mitra HC koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (ppm),

un koeficientu k_{fd} (m^3/kg degvielas), ko aprēķina uz sausa pamata, izmantojot vienādojumu (7-22), iegūst, atņemot no k_f sadegšanas radīto ūdeni:

$$k_{fd} = k_f - 0{,}11118 \cdot w_H \quad (7\text{-}22)$$

kur:

k_f = (7-5) vienādojuma degvielai īpatnējs koeficients (m^3/kg degvielas),

w_H = ūdeņraža saturs degvielā (% no masas)

▼B

2.2. Atšķaidītas gāzveida emisijas

2.2.1. Gāzveida emisiju masa

Izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu mēra ar konstantā tilpuma parauga ņemšanas (*CVS*) sistēmu, kurā var izmantot pozitīva darba tilpuma sūkni (*PDP*), kritiskās plūsmas *Venturi* cauruli (*CFV*) vai zemskaņas *Venturi* cauruli (*SSV*).

Sistēmām ar nemainīgu masas plūsmu (t. i., ar siltummaini) piesārņotāju masu m_{gas} (g/testā) nosaka, izmantojot vienādojumu (7-23):

$$m_{gas} = k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot c_{gas} \cdot m_{ed} \quad (7\text{-}23)$$

kur:

u_{gas} ir attiecība starp izplūdes gāzes komponenta blīvumu un gaisa blīvumu, kā norādīts 7.2. tabulā vai aprēķināts, izmantojot vienādojumu (7-34) (-),

c_{gas} komponenta vidējā koriģētā fona koncentrācija attiecīgi uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %),

k_h NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam,

k = 1 attiecībā uz $c_{gasr,w,\ i}$ (ppm), k = 10 000 attiecībā uz $c_{gasr,w,\ i}$ (tilpuma %),

m_{ed}

kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg/tests). Attiecībā uz sistēmām ar plūsmas kompensatoru (bez siltummaiņa) piesārņotāju masu m_{gas} (g/tests) nosaka, aprēķinot momentāno masas emisiju, integrējot un piemērojot fona korekciju, izmantojot vienādojumu (7-24):

$$m_{gas} = k_h \cdot k \cdot \left(\sum_{i=1}^{N} [(m_{ed,i} \cdot c_e \cdot u_{gas})] - \left[(m_{ed} \cdot c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) \cdot u_{gas}) \right] \right) \quad (7\text{-}24)$$

kur:

c_e = emisiju koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %),

c_d = emisiju koncentrācija atšķaidīšanas gaisā uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %),

$m_{ed,\ i}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu masa *i* laika intervālā (kg),

m_{ed} = kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg),

u_{gas} = tabulētā vērtība no 7.2. tabulas (-),

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. 2.2.2.2. punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-),

k_h = NO_x korekcijas koeficients (-), piemērojams tikai NO_x emisijas aprēķinam,

k = 1 attiecībā uz c (ppm), k = 10 000 attiecībā uz c (tilpuma %).

Koncentrācijas c_{gas}, c_e un c_d var būt vērtības, kas izmērītas paraugu partijā (ņemot paraugu maisā, bet tas nav atļauts attiecībā uz NO_x un HC) vai atbilstīgi vidējam līmenim, veicot integrēšanu no nepārtrauktiem mērījumiem. Ir jānosaka arī $m_{ed,\ i}$ vidējais līmenis, veicot integrēšanu testa cikla laikā.

Turpmāk norādītie vienādojumi parāda, kā aprēķina vajadzīgos daudzumus (c_e, u_{gas} un m_{ed}).

▼B

2.2.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Visas 2.2.1. punktā noteiktās koncentrācijas, kas ir noteiktas sausā stāvoklī, pārrēķina uz mitru pamatu, izmantojot vienādojumu (7-3).

2.2.2.1. Atšķaidītas izplūdes gāzes

Sausās koncentrācijas, kas ir noteiktas sausā stāvoklī, pārrēķina mitrās koncentrācijās, izmantojot vienu no diviem norādītajiem vienādojumiem [(7-25) vai (7-26)]:

$$k_{w,e} = \left[\left(1 - \frac{\alpha \cdot c_{CO2w}}{200}\right) - k_{w2}\right] \cdot 1{,}008 \quad (7\text{-}25)$$

vai

$$k_{w,e} = \left(\frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \cdot c_{CO2d}}{200}}\right) \cdot 1{,}008 \quad (7\text{-}26)$$

kur:

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība degvielā (-),

c_{CO2w} = CO_2 koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (tilpuma %);

c_{CO2d} = CO_2 koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz sausa pamata (tilpuma %);

Korekcijas koeficienta k_{w2} pārrēķināšanai no sausa stāvokļa uz mitru stāvokli tiek ņemts vērā gan ieplūdes gaisa, gan atšķaidīšanas gaisa ūdens saturs, un to aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-27):

$$k_{w2} = \frac{1{,}608 \cdot \left[H_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_a \cdot \left(\frac{1}{D}\right)\right]}{1\,000 + \left\{1{,}608 \cdot \left[H_d\left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_a \cdot \left(\frac{1}{D}\right)\right]\right\}} \quad (7\text{-}27)$$

kur:

H_a = ieplūdes gaisa mitrums [g H_2O/kg sausa gaisa],

H_d = atšķaidīšanas gaisa mitrums (g H_2O/kg sausa gaisa),

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. 2.2.2.2. punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-).

2.2.2.2. Atšķaidīšanas koeficients

Atšķaidīšanas koeficientu D (-) (kas ir vajadzīgs fona korekcijas veikšanai un k_{w2} aprēķinam) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-28):

$$D = \frac{F_s}{c_{CO2,e} + (c_{HC,e} + c_{CO,e}) \cdot 10^{-4}} \quad (7\text{-}28)$$

kur:

F_S = stehiometriskais koeficients (-),

$c_{CO2,e}$ = CO_2 koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (tilpuma %);

$c_{HC,e}$ = HC koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs uz mitra pamata (ppm

$c_{CO,e}$ = CO koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs uz mitra pamata (ppm).

▼B

Stehiometrisko koeficientu aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-29):

$$F_s = 100 \cdot \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3{,}76 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4}\right)} \quad (7\text{-}29)$$

kur:

α = ūdeņraža un oglekļa molārā attiecība degvielā (-).

Ja degvielas sastāvs nav zināms, var izmantot šādus stehiometriskos koeficientus:

F_S (dīzeļdegviela) 13,4

F_S (LPG) 11,6

F_S (NG) 9,5

F_S (E10) 13,3

F_S (E85) 11,5

Ja izplūdes gāzes plūsmu mēra tiešā veidā, atšķaidīšanas koeficientu D (-) var aprēķināt, izmantojot vienādojumu (7-30):

$$D = \frac{q_{VCVS}}{q_{Vew}} \quad (7\text{-}30)$$

kur:

q_{VCVS} ir atšķaidītu izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums (m^3/s),

q_{Vew} = neapstrādātu izplūdes gāzu tilpuma plūsmas ātrums ($^3/s$).

2.2.2.3. Atšķaidīšanas gaiss

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \cdot 1{,}008 \quad (7\text{-}31)$$

ar

$$k_{w3} = \frac{1{,}608 \cdot H_d}{1\,000 + 1{,}608 \cdot H_d} \quad (7\text{-}32)$$

kur:

H_d = atšķaidīšanas gaisa mitrums (g H_2O/kg sausa gaisa).

2.2.2.4. Fona koriģētās koncentrācijas noteikšana

Gāzveida piesārņotāju vidējo fona koncentrāciju atšķaidīšanas gaisā atskaita no izmērītās koncentrācijas, lai iegūtu piesārņotāju tīro koncentrāciju. Fona koncentrāciju vidējo vērtību var noteikt, izmantojot paraugu maisiņa metodi vai nepārtraukto mērīšanu ar integrēšanu. Izmanto vienādojumu (7-33):

$$c_{gas} = c_{gas,e} - c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) \quad (7\text{-}33)$$

kur:

c_{gas} = gāzveida piesārņotāja tīrā koncentrācija (ppm) vai (tilpuma %),

$c_{gas,e}$ = emisiju koncentrācija atšķaidītā izplūdes gāzē uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %),

c_d = emisiju koncentrācija atšķaidīšanas gaisā uz mitra pamata (ppm) vai (tilpuma %),

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. 2.2.2.2. punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-).

▼B

2.2.3. Komponentam īpatnējs koeficients u

Atšķaidītas gāzes komponentam īpatnējo koeficientu u_{gas} var aprēķināt, izmantojot vienādojumu (7-34) vai 7.2. tabulā norādītās vērtības. 7.2. tabulā ir pieņemts, ka atšķaidītas izplūdes gāzes blīvums ir vienāds ar gaisa blīvumu.

$$u = \frac{M_{gas}}{M_{d,w} \cdot 1\,000} = \frac{M_{gas}}{\left[M_{da,w} \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) + M_{r,w} \cdot \left(\frac{1}{D}\right)\right] \cdot 1\,000} \quad (7\text{-}34)$$

kur:

M_{gas} = gāzes komponenta molārmasa (g/mol),

$M_{d,w}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu molārmasa (g/mol),

▼M2

$M_{da,w}$ = atšķaidīšanas gaisa molmasa (g/mol) (sk. vienādojumu (7-144) 3.9.3. punktā),

$M_{r,w}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molmasa (g/mol) (sk. 2. papildinājuma 5. punktu),

▼B

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. 2.2.2.2. punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-).

7.2. tabula

Atšķaidītas izplūdes gāzes *u* vērtības (emisiju koncentrācijai, ko izsaka ppm) un komponentu blīvumi

Degviela	r_e	Gāze					
		NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
				r_{gas} (kg/m^3)			
		2,053	1,250	(1)	1,9636	1,4277	0,716
				u_{gas} (2)			
Dīzeļdegviela (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanols, kas paredzēts kompresijas aizdedzes motoriem (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
Dabasgāze/ biometāns (3)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (4)	0,001551	0,001128	0,000565
Propāns	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butāns	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (5)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzīns (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanols (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(1) Atkarībā no degvielas.
(2) Ja l = 2, sauss gaiss, 273 K, 101,3 kPa.
(3) u pareizs robežās 0,2 % masas kompozīcijai, kas ir: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %
(4) NMHC, pamatojoties uz $CH_{2,93}$ (kopējam HC izmanto u_{gas} koeficientu, kas ir CH_4).
(5) u pareizs robežās 0,2 % masas kompozīcijai, kas ir: C3 = 70 – 90 %; C4 = 10 – 30 %

2.2.4. Izplūdes gāzu masas plūsmas aprēķins

2.2.4.1. PDP-CVS sistēma

Atšķaidītu izplūdes gāzu masu (kg/test) testa ciklā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-35), ar nosacījumu, ka atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūra m_{ed}, izmantojot siltummaini, cikla laikā tiek noturēta ± 6 K robežās.

▼B

$$m_{ed} = 1{,}293 \cdot V_0 \cdot n_P \cdot \frac{P_p}{101{,}325} \cdot \frac{273{,}15}{T} \quad (7\text{-}35)$$

kur:

V_0 = gāzes tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā testa apstākļos, (m^3/apgr.),

n_P = sūkņa kopējie apgriezieni testā (apgr./tests),

p_P = absolūtais spiediens pie sūkņa atveres (kPa),

$\overline{T}$ = atšķaidīto izplūdes gāzu vidējā temperatūra pie sūkņa atveres (K),

1,293 kg/m^3 = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensēšanu (t. i., bez siltummaiņa), atšķaidītās izplūdes gāzes masu $m_{ed,\ i}$ (kg) laika intervālā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-36):

$$m_{ed,i} = 1{,}293 \cdot V_0 \cdot n_{P,i} \cdot \frac{p_p}{101{,}325} \cdot \frac{273{,}15}{T} \quad (7\text{-}36)$$

kur:

V_0 = gāzes tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā testa apstākļos, (m^3/apgr.),

p_P = absolūtais spiediens pie sūkņa atveres (kPa),

$n_{P,\ i}$ = sūkņa kopējie apgriezieni i laika intervālā i [rev/Δt]

$\overline{T}$ = atšķaidīto izplūdes gāzu vidējā temperatūra pie sūkņa atveres (K),

1,293 kg/m^3 = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

2.2.4.2. CFV-CVS sistēma

Masas plūsmu visā ciklā m_{ed} (g/tests) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-37), ja atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūra visā ciklā tiek noturēta ± 11 K robežās, izmantojot siltummaini:

$$m_{ed} = \frac{1{,}293 \cdot t \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0{,}5}} \quad (7\text{-}37)$$

kur:

t = cikla laiks (s),

K_V = kritiskās plūsmas *Venturi* caurules kalibrēšanas koeficients standartapstākļos, $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$

p_P = absolūtais spiediens pie *Venturi* caurules atveres (kPa),

T = absolūtā temperatūra pie *Venturi* caurules atveres (K),

1,293 kg/m^3 = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensēšanu (t. i., bez siltummaiņa), atšķaidītās izplūdes gāzes masu $m_{ed,\ i}$ (kg) laika intervālā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-38):

$$m_{ed,i} = \frac{1{,}293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0{,}5}} \quad (7\text{-}38)$$

▼B

kur:

Dt_i = testa laika intervāls (s),

K_V = kritiskās plūsmas *Venturi* caurules kalibrēšanas koeficients standartapstākļos, $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$

p_p = absolūtais spiediens pie *Venturi* caurules atveres (kPa),

T = absolūtā temperatūra pie *Venturi* caurules atveres (K),

1,293 kg/m^3 = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa.

2.2.4.3. SSV-CVS sistēma

Atšķaidītu izplūdes gāzu masu ciklā m_{ed} (kg/test) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-39), ar nosacījumu, ka atšķaidīto izplūdes gāzu temperatūra, izmantojot siltummaini, cikla laikā tiek noturēta ± 11 K robežās.

$$m_{ed} = 1{,}293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t \qquad (7\text{-}39)$$

kur:

1,293 kg/m^3 = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa,

Δt = cikla laiks (s),

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K)(m^3/s);

ar

$$q_{VSSV} = \frac{A_0}{60} d_V^2 C_d P_p \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r_p^{1{,}4286} - r_p^{1{,}7143}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1{,}4286}}\right)\right]} \qquad (7\text{-}40)$$

kur:

A_0 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums = 0,0056940, $\left[\frac{m^3}{min} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \cdot \frac{1}{mm^2}\right]$

d_V = SSV sašaurinājuma diametrs (mm),

C_d = SSV izplūdes koeficients (-),

p_p = absolūtais spiediens pie *Venturi* caurules atveres (kPa),

T_{in} = temperatūra pie *Venturi* caurules atveres (K),

r_p = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu $\left(1 - \frac{\Delta P}{P_a}\right)$ (-),

r_D = SSV sašaurinājuma diametra un atveres caurules iekšējā diametra $\frac{d}{D}$ (-) attiecība.

Ja izmanto sistēmu ar plūsmas kompensēšanu (t. i., bez siltummaiņa), atšķaidītās izplūdes gāzes masu $m_{ed,\ i}$ (kg) laika intervālā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-41):

$$m_{ed,i} = 1{,}293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t_i \qquad (7\text{-}41)$$

kur:

1,293 kg/m^3 = gaisa blīvums pie 273,15 K un 101,325 kPa,

Dt_i = laika intervāls (s),

q_{VSSV} = SSV tilpuma plūsmas ātrums (m^3/s)

▼B

2.3. Daļiņu emisiju aprēķins

▼M2

2.3.1. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli un *RMC*

Daļiņu masu aprēķina pēc tam, kad daļiņu paraugu masai piemērota gaisa statiskā cēlējspēka korekcija saskaņā ar VI pielikuma 8.1.13.2.5. punktu.

▼B

2.3.1.1. Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

2.3.1.1.1. Aprēķins, kura pamatā ir parauga koeficients

Daļiņu emisijas cikla m_{PM} (g) laikā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-42):

$$m_{PM} = \frac{m_f}{r_s \cdot 1\,000} \tag{7-42}$$

kur:

m_f = cikla laikā iegūtā parauga daļiņu masa (mg),

r_s = vidējais parauga koeficients testa cikla laikā (-)

ar:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \cdot \frac{m_{sep}}{m_{sed}} \tag{7-43}$$

kur:

m_{se} = neapstrādātu izplūdes gāzu parauga masa cikla laikā (kg),

m_{ew} = kopējā neapstrādātu izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg),

m_{sep} = caur daļiņu savākšanas filtriem izplūdusī atšķaidīto izplūdes gāzu masa (kg),

m_{sed} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri atšķaidīšanas tunelim (kg).

Kopējās parauga ņemšanas tipa sistēmas gadījumā m_{sep} un m_{sed} ir identiski.

2.3.1.1.2. Aprēķins, kura pamatā ir atšķaidījuma pakāpe

Daļiņu emisijas cikla m_{PM} (g) laikā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-44):

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{edf}}{1\,000} \tag{7-44}$$

kur:

m_f = cikla laikā iegūtā parauga daļiņu masa (mg),

m_{sep} = caur daļiņu savākšanas filtriem izplūdusī atšķaidīto izplūdes gāzu masa (kg),

m_{edf} = līdzvērtīgu atšķaidītu izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg).

Līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas kopējo masu visā ciklā m_{edf} (kg) nosaka, izmantojot vienādojumu (7-45):

$$m_{edf} = \frac{1}{f} \cdot \sum_{i=1}^{N} q_{medf,i} \tag{7-45}$$

Ar:

▼M2

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \cdot r_{d,i} \tag{7-46}$$

▼B

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,i}}{q_{mdew,i} - q_{mdw,i}} \tag{7-47}$$

▼B

kur:

$q_{medf,\ i}$ = momentānais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{mew,\ i}$ = momentānais izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

$r_{d,\ i}$ = momentānā atšķaidīšanas pakāpe (-),

$q_{mdew,\ i}$ = momentānā atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

$q_{mdw,i}$ = momentānais atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-)

2.3.1.2. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēma

Emisijas masu aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-48):

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000} \quad (7\text{-}48)$$

kur:

m_f = ir cikla laikā iegūtā parauga daļiņu masa (mg),

m_{sep} = ir caur daļiņu savākšanas filtriem izplūdusī atšķaidīto izplūdes gāzu masa (kg),

m_{ed} = ir atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg)

ar

$$m_{sep} = m_{set} - m_{ssd} \quad (7\text{-}49)$$

kur:

m_{set} = caur daļiņu filtru izfiltrētā divkārt atšķaidītu izplūdes gāzu masa (kg),

m_{ssd} = otrējā atšķaidīšanas gaisa masa (kg).

2.3.1.2.1. Fona korekcija

Daļiņu masas $m_{PM,c}$ (g) fona korekciju var veikt, izmantojot vienādojumu (7-50):

$$m_{PM,c} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_b}{m_{sd}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000} \quad (7\text{-}50)$$

kur:

m_f = cikla laikā iegūtā parauga daļiņu masa (mg),

m_{sep} = caur daļiņu savākšanas filtriem izplūdusī atšķaidīto izplūdes gāzu masa (kg),

m_{sd} = ar daļiņu fona paraugu ņemšanas ierīci savāktā atšķaidīšanas gaisa masa (kg),

m_b = savākto atšķaidīšanas gaisa fona daļiņu masa (mg),

m_{ed} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa cikla laikā (kg),

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. 2.2.2.2. punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-)

▼B

2.3.2. Aprēķins diskrētajam *NRSC* režīmam

2.3.2.1. Atšķaidīšanas sistēma

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

a) Attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanu atšķaidītas izplūdes gāzes ekvivalento masas plūsmu nosaka, izmantojot vienādojumu (7-51) un 9.2. attēlā parādīto plūsmas mērīšanas sistēmu:

$$q_{medf} = q_{mew} \cdot r_d \quad (7\text{-}51)$$

$$r_d = \frac{q_{mdew}}{q_{mdew} - q_{mdw}} \quad (7\text{-}52)$$

kur:

q_{medf} = vidējais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s),

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

r_d = atšķaidīšanas pakāpe (-),

q_{mdew} = atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

q_{mdw} = atšķaidīšanas gaisa masas plūsmas ātrums (kg/s).

b) Attiecībā uz pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām q_{mdew} izmanto kā q_{medf}.

2.3.2.2. Daļiņu masas plūsmas ātruma aprēķins

Daļiņu emisijas plūsmas ātrumu cikla m_{PM} (g) laikā aprēķina, izmantojot vienādojumus (7-53), (7-56), (7-57) vai (7-58):

a) attiecībā uz viena filtra metodi

$$q_{mPM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \overline{q_{medf}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}53)$$

$$\overline{q_{medf}} = \sum_{i=1}^{N} q_{medf\,i} \cdot WF_i \quad (7\text{-}54)$$

$$m_{sep} = \sum_{i=1}^{N} m_{sep\,i} \quad (7\text{-}55)$$

kur:

q_{mPM} = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h),

m_f = cikla laikā iegūtā parauga daļiņu masa (mg),

$\overline{q_{medf}}$ = vidējais līdzvērtīgu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

q_{medfi} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata *i* režīmā (kg/s),

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-),

m_{sep} = atšķaidīto izplūdes gāzu masa, kas izplūdusi cauri daļiņu savākšanas filtriem (kg),

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izplūdusī atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa *i* režīmā (kg),

N = mērījumu skaits (-);

▼B

b) attiecībā uz vairāku filtru metodi

$$q_{mPMi} = \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}56)$$

kur:

q_{mPMi} = daļiņu masas plūsmas ātrums *i* režīmā (g/h),

m_{fi} = *i* režīmā savākto daļiņu parauga masa (mg),

q_{medfi} = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata *i* režīmā (kg/s),

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izplūdusī atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa *i* režīmā (kg).

PM masu nosaka testa ciklā, summējot atsevišķo *i* režīmu vidējās vērtības paraugu ņemšanas laikā.

Daļiņu masas plūsmas ātruma q_{mPM} (g/h) vai q_{mPMi} (g/h) fona korekciju var izdarīt šādi:

c) attiecībā uz viena filtra metodi

$$q_{mPM} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \sum_{i=1}^{N} \left(1 - \frac{1}{D_i} \right) \cdot WF_i \right] \right\} \cdot \overline{q_{medf}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}57)$$

kur:

q_{mPM} = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h),

m_f = savākto daļiņu parauga masa (mg),

m_{sep} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izplūdusī atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa (kg),

$m_{f,d}$ = atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa (mg),

m_d = caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa (kg),

D_i = atšķaidīšanas koeficients *i* režīmā (sk. 2.2.2.2 punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-),

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-),

$\overline{q_{medf}}$ = vidējais līdzvērtīgu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s);

d) attiecībā uz vairāku filtru metodi

$$q_{mPMi} = \left\{ \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot \overline{q_{medfi}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}58)$$

kur:

q_{mPMi} = daļiņu masas plūsma *i* režīmā (g/h),

m_{fi} = *i* režīmā savākto daļiņu parauga masa (mg),

m_{sepi} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtru izplūdusī atšķaidītā izplūdes gāzu parauga masa *i* režīmā (kg),

$m_{f,d}$ = atšķaidīšanas gaisā savākto daļiņu parauga masa (mg),

m_d = caur daļiņu parauga ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīšanas gaisa parauga masa (kg),

▼B

D = atšķaidīšanas koeficients (sk. 2.2.2.2. punktā norādīto 7-28 vienādojumu) (-),

$q_{\mathrm{medf}i}$ = līdzvērtīgu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata i režīmā (kg/s).

Ja veic vairākus mērījumus, aizstāj ar $\overline{m_{\mathrm{f,d}}/m_{\mathrm{d}}}$.

2.4. Cikla darbs un īpatnējās emisijas

2.4.1. Gāzveida emisijas

2.4.1.1. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli un *RMC*

Ir sniegta atsauce uz 2.1. un 2.2. punktu attiecīgi par neapstrādātām un atšķaidītām izplūdes gāzēm. Rezultātā iegūtās vērtības attiecībā uz jaudu P (kW) integrē testa intervālā. Kopējo darbu W_{act} (kWh) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-59):

▼M2

$$W_{act} = \sum_{i=1}^{N} P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3\,600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot \sum_{i=1}^{N} (n_i \cdot T_i) \qquad (7\text{-}59)$$

▼B

kur:

P_i = momentānā motora jauda (kW),

n_i = momentānie motora apgriezieni (rpm),

T_i = momentānais motora griezes moments (Nm),

W_{act} = faktiskais cikla darbs (kWh),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-),

▼M2

Δt_i = mērījumu intervāls (s).

▼B

Ja papildiekārtas tika uzstādītas saskaņā ar VI pielikuma 2. papildinājumu, tad vienādojumā (7-59) momentāno motora griezes momentu nekoriģē. Ja saskaņā ar šīs regulas VI pielikuma 6.3.2. vai 6.3.3. punktu netiek uzstādītas papildiekārtas, kuras būtu bijis jāuzstāda testa vajadzībām, vai ja tiek uzstādītas papildiekārtas, kas testa vajadzībām bija jānoņem, tad vienādojumā (7-59) izmantotajai T_i vērtībai veic korekciju, izmantojot vienādojumu (7-60):

$$T_{\mathrm{i}} = T_{\mathrm{i,meas}} + T_{\mathrm{i,AUX}} \qquad (7\text{-}60)$$

kur:

$T_{i,\mathrm{meas}}$ = momentānā motora griezes momenta izmērītā vērtība,

▼M2

$T_{i,\mathrm{AUX}}$ = griezes momenta attiecīgā vērtība, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas, un kas noteikta saskaņā ar VI pielikuma vienādojumu (6-18).

▼B

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina turpmāk norādītajos veidos atkarībā no testa cikla veida.

$$e_{\mathrm{gas}} = \frac{m_{\mathrm{gas}}}{W_{\mathrm{act}}} \qquad (7\text{-}61)$$

kur:

m_{gas} = emisiju kopējā masa (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

▼B

NRTC gadījumā attiecībā uz gāzveida emisijām, izņemot CO_2, galīgais testa rezultāts e_{gas} (g/kWh) ir svērtā vidējā vērtība, kas iegūta, veicot aukstās palaides gājienu un karstās palaides gājienu, izmantojot vienādojumu (7-62):

$$e_{\text{gas}} = \frac{(0{,}1 \cdot m_{\text{cold}}) + (0{,}9 \cdot m\text{hot})}{(0{,}1 \cdot W_{\text{act,cold}}) + (0{,}9 \cdot W\text{act, hot})} \quad (7\text{-}62)$$

kur:

m_{cold} ir aukstās palaides *NRTC* gāzu emisiju masa (g),

$W_{\text{act, cold}}$ ir aukstās palaides *NRTC* cikla faktiskais darbs (kWh),

m_{hot} ir karstās palaides *NRTC* gāzu emisiju masa (g),

$W_{\text{act, hot}}$ ir karstās palaides *NRTC* cikla faktiskais darbs (kWh).

NRTC gadījumā attiecībā uz CO_2 galīgo testa rezultātu e_{CO2} (g/kWh) aprēķina, veicot karstās palaides *NRTC*, izmantojot vienādojumu (7-63):

$$e_{\text{CO2,hot}} = \frac{m_{\text{CO2,hot}}}{W_{\text{act,hot}}} \quad (7\text{-}63)$$

kur:

$m_{\text{CO2, hot}}$ ir karstās palaides *NRTC* CO_2 masas emisija (g),

$W_{\text{act, hot}}$ ir karstās palaides *NRTC* cikla faktiskais darbs (kWh).

2.4.1.2. Diskrētā režīma *NRSC*

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-64):

$$e_{\text{gas}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (q_{m\text{gas}i} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}64)$$

kur:

$q_{m\text{gas, }i}$ = vidējais emisiju masas plūsmas ātrums *i* režīmam (g/h),

▼M2

P_i = motora jauda i režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-)

▼M2

N_{mode} = piemērojamā diskrēta režīma *NRSC* režīmu skaits

▼B

2.4.2. Daļiņu emisijas

2.4.2.1. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli un *RMC*

Īpatnējās daļiņu emisijas aprēķina, izmantojot 7-61 vienādojumu, kur e_{gas} [g/kWh] un m_{gas} (g/test) ir aizvietoti attiecīgi ar e_{PM} (g/kWh) un m_{PM} (g/test):

$$e_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{PM}}}{W_{\text{act}}} \quad (7\text{-}65)$$

kur:

m_{PM} = daļiņu emisiju kopējā masa, ko aprēķina atbilstīgi 2.3.1.1. vai 2.3.1.2. punktam (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

▼B

Emisijas pārejas saliktajā ciklā (t. i., aukstās palaides *NRTC* un karstās palaides *NRTC* aprēķina atbilstīgi 2.4.1.1. punktam.

2.4.2.2. Diskrētā režīma *NRSC*

Daļiņu īpatnējās emisijas e_{PM} (g/kWh) aprēķina, izmantojot vienādojumus (7-66) vai (7-67):

a) attiecībā uz viena filtra metodi

▼M2

$$e_{\mathrm{PM}} = \frac{q_{m\mathrm{PM}}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}66)$$

▼B

kur:

▼M2

P_i = motora jauda *i* režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-),

$q_{m\mathrm{PM}}$ = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h);

▼M2

N_{mode} = piemērojamā diskrēta režīma *NRSC* režīmu skaits

▼B

b) attiecībā uz vairāku filtru metodi

▼M2

$$e_{\mathrm{PM}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (q_{m\mathrm{PM}i} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}67)$$

▼B

kur:

▼M2

P_i = motora jauda *i* režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-),

$q_{m\mathrm{PM}i}$ = daļiņu masas plūsma *i* režīmā (g/h),

▼M2

N_{mode} = piemērojamā diskrēta režīma *NRSC* režīmu skaits.

▼B

Attiecībā uz viena filtra metodi faktisko svēruma koeficientu WF_{ei} katram režīmam aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-68):

$$WF_{ei} = \frac{m_{\mathrm{sep}i} \cdot \overline{q_{m\mathrm{edf}}}}{m_{\mathrm{sep}} \cdot \overline{q_{m\mathrm{edf}i}}} \qquad (7\text{-}68)$$

kur:

$m_{\mathrm{sep}i}$ = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa *i* režīmā (kg),

$\overline{q_{m\mathrm{edf}}}$ = vidējais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s),

$q_{m\mathrm{edf}i}$ = ekvivalentu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums *i* režīmā (kg/s),

m_{sep} = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa (kg).

▼B

Faktisko svēruma koeficientu vērtība ir XVII pielikuma 1. papildinājumā uzskaitīto svēruma koeficientu 0,005 (absolūtā vērtība) robežās.

2.4.3. Neregulāri (periodiski) reģenerētas emisiju kontroles korekcija

Tādu motoru gadījumā, kas nav *RLL* kategorijas motori un kas ir aprīkoti ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmām, kurām notiek neregulāra (periodiska) reģenerācija (sk. VI pielikuma 6.6.2. punktu), gāzveida un daļiņveida piesārņotāju īpatnējās emisijas, kas aprēķinātas saskaņā ar 2.4.1. un 2.4.2. punktā, korekcijas veic vai nu ar piemērojamo reizināmo korekcijas koeficientu, vai piemērojamo pieskaitāmo korekcijas koeficientu. Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija nenotiek, piemēro augšupēju koeficientu ($k_{ru,m}$ vai $k_{ru,a}$). Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija notiek, piemēro lejupēju koeficientu ($k_{rd,m}$ vai $k_{rd,a}$). Diskrētā režīma *NRSC* gadījumā, ja katram režīmam ir noteikti korekcijas koeficienti, tos katram režīmam piemēro svērtā emisijas rezultāta aprēķināšanas laikā.

2.4.4. Nolietošanās koeficienta koriģēšana

Gāzveida un daļiņveida piesārņotāju īpatnējās emisijas, kas aprēķinātas saskaņā ar 2.4.1. un 2.4.2. punktā, attiecīgā gadījumā ietverot neregulārās reģenerācijas korekcijas koeficientu saskaņā ar 2.4.3. punktu, korekciju veic ar piemērojamo reizināmo vai pieskaitāmo nolietošanās koeficientu, kurš noteikts saskaņā ar III pielikuma prasībām.

2.5. Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas (CVS) kalibrēšana un saistītie aprēķini

CVS sistēmu kalibrē, izmantojot precīzu caurplūdes mērītāju un ierobežojošu ierīci. Plūsmu caur sistēmu mēra dažādos plūsmas darbības iestatījumos, un sistēmas kontroles parametrus mēra un samēro ar plūsmu.

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

2.5.1. Pozitīva darba tilpuma sūknis (PDP)

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

Kalibrējot nodrošina nemainīgu temperatūru.

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

Gaisa plūsmas ātrumu (q_{VCVS}) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 6 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/s, izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Pēc tam gaisa plūsmas ātrumu pārveido sūkņa plūsmā (V_0), kas izteikta m^3/apgr. pie sūkņa ieplūdes absolūtajā temperatūrā un spiedienā, izmantojot vienādojumu (7-69):

▼B

$$V_0 = \frac{q_{VCVS}}{n} \cdot \frac{T}{273{,}15} \cdot \frac{101{,}325}{p_p} \quad (7\text{-}69)$$

kur:

q_{VCVS} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K), (m^3/s),

T = temperatūra pie sūkņa atveres (K),

p_p = absolūtais spiediens pie sūkņa atveres (kPa),

n = sūkņa apgriezienu skaits (apgr./s).

Lai ņemtu vērā spiediena svārstību mijiedarbi sūknī un sūknētā daudzuma izmaiņu pakāpi, korelācijas funkcija (X_0) (s/apgr.) starp sūkņa darbības ātrumu, sūkņa ieplūdes un izplūdes spiediena starpību un absolūto spiedienu sūkņa izplūdes atverē aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-70);

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (7\text{-}70)$$

kur:

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

p_p = absolūtais spiediens sūkņa izplūdes atverē (kPa),

n = sūkņa apgriezienu skaits (apgr./s).

Lai veiktu kalibrēšanu, lineāri pielāgojot mazākos kvadrātus, izmanto vienādojumu (7-71):

$$V_0 = D_0 - m \cdot X_0 \quad (7\text{-}71)$$

D_0 (m^3/apgr.) un m (m^3/s) ir attiecīgi leņķis un stāvums, kas raksturo regresijas taisni.

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

Vērtības, ko aprēķina, izmantojot vienādojumu, ir robežās ± 0,5 % no izmērītās V_0 vērtības. Vērtība m katram sūknim būs atšķirīga. Daļiņu pieplūde ar laiku izraisa noplūdes sūknī samazināšanos, kas atspoguļojas mazākās m vērtībās. Tādēļ kalibrēšanu veic, uzsākot sūkņa ekspluatāciju, pēc lielām tehniskām apkopēm un tad, ja kopējā sistēmas pārbaude norāda uz izslīdes pakāpes izmaiņām.

2.5.2. Kritiskās plūsmas *Venturi* caurule (CFV)

CFV kalibrēšana pamatojas uz caurplūduma vienādojumu kritiskās plūsmas *Venturi* caurulei. Gāzes plūsma ir *Venturi* caurules ieejas spiediena un temperatūras funkcija.

Lai noteiktu kritiskās plūsmas diapazonu, K_V jāatzīmē *Venturi* caurules ieplūdes spiediena funkcijas veidā. Attiecībā uz kritisko (robežstāvokļa) plūsmu K_V ir relatīvi konstanta vērtība. Spiedienam samazinoties (vakuumam palielinoties), *Venturi* caurules retinājums izzūd un K_V samazinās, kas norāda uz to, ka CFV tiek darbināta ārpus pieļaujamā diapazona.

▼B

Gaisa plūsmas ātrumu (q_{VCVS}) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 8 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/s, izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Kalibrēšanas koeficients K_V $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$ jāaprēķina pēc kalibrēšanas datiem katram iestatījumam, izmantojot vienādojumu (7-72):

$$K_V = \frac{q_{VCVS} \cdot \sqrt{T}}{p_p} \quad (7\text{-}72)$$

kur:

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s),

T = ieplūdes temperatūra *Venturi* caurulē (K),

p_p = absolūtais spiediens pie *Venturi* caurules atveres (kPa).

Aprēķina vidējo K_V un standartnovirzi. Standartnovirze nedrīkst pārsniegt ± 0,3 procentus no vidējā K_V.

2.5.3. Zemskaņas *Venturi* caurule (SSV)

SSV kalibrēšanas pamatā ir zemskaņas *Venturi* caurules plūsmas vienādojums. Gāzes plūsma ir ieplūdes spiediena un temperatūras, spiediena krituma starp SSV ievadu un sašaurinājumu funkcija, kā parādīts vienādojumā 7-40.

Gaisa plūsmas ātrumu (q_{VSSV}) katrā ierobežojošā iestatījumā (vismaz 16 iestatījumi) aprēķina standartapstākļos m^3/s, izmantojot caurplūdes mērītāja datus un ražotāja noteikto metodi. Izplūdes koeficientu katram iestatījumam pēc kalibrēšanas datiem aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-73):

$$C_d = \frac{q_{VSSV}}{\frac{A_0}{60} d_V^2 p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in,V}}\left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}\right)\left(\frac{1}{1-r_D^4 r_p^{1,4286}}\right)\right]}} \quad (7\text{-}73)$$

kur:

A_0 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums = 0,0056940,

$= 0{,}0056940 \left[\frac{m^3}{min} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \cdot \frac{1}{mm^2}\right]$

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s),

$T_{in,V}$ = temperatūra pie *Venturi* caurules atveres (K),

d_V = SSV sašaurinājuma diametrs (mm),

r_p = SSV sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes absolūto statisko spiedienu $1 - \Delta p/P_p$ (-),

r_D = SSV sašaurinājuma diametra d_V un atveres caurules iekšējā diametra D (-) attiecība.

Lai noteiktu zemskaņas plūsmas diapazonu, C_d attēlo kā funkciju no Reinoldsa skaitļa *Re* pie SSV sašaurinājuma. *Re* pie SSV sašaurinājuma aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-74):

$$Re = A_1 \cdot 60 \cdot \frac{q_{VSSV}}{d_V \cdot \mu} \quad (7\text{-}74)$$

ar

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (7\text{-}75)$$

▼B

kur:

A_1 = konstanšu un pārvērsto mērvienību kopums = 27,43831, $\left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{min}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{mm}}{\text{m}}\right]$

q_{VSSV} = gaisa plūsmas ātrums standartapstākļos (101,325 kPa, 273,15 K) (m^3/s),

d_V = SSV sašaurinājuma diametrs (mm),

μ = absolūtā vai dinamiskā gāzes viskozitāte [kg/(m s)],

b = 1,458 × 10^6 (empīriskā konstante) [kg/(m s $K^{0,5}$)],

S = 110,4 (empīriskā konstante) (K).

Tā kā q_{VSSV} ir *Re* vienādojuma ievaddati, aprēķinus sāk ar sākotnējo pieņēmumu par kalibrēšanas *Venturi* caurules q_{VSSV} vai C_d un atkārto, līdz q_{VSSV} konverģē. Konverģēšanas metodes precizitāte ir līdz 0,1 % no iedaļas vai precīzāka.

Vismaz 16 punktiem zemskaņas plūsmas apvidū aprēķinātās C_d vērtības, kas iegūtas pēc kalibrēšanas līknes pielāgotā vienādojuma, ir ± 0,5 % robežās no izmērītā C_d katram kalibrēšanas punktam.

2.6. Svārstību korekcija

2.6.1. Vispārīga procedūra

Šajā iedaļā paredzētos aprēķinus veic, lai noteiktu, vai gāzes analizatora svārstības padara testa intervāla rezultātus par spēkā neesošiem. Ja svārstības nepadara testa intervāla rezultātus par spēkā neesošiem, tad atbilstīgi 2.6.2. punktam veic svārstību korekciju attiecībā uz testa intervāla gāzes analizatora reakcijām. Gāzes analizatora reakcijas, kurām ir piemērota svārstību korekcija, izmanto turpmākajos emisiju aprēķinos. Gāzes analizatora svārstību pieņemamā robežvērtība testa intervālā ir norādīta VI pielikuma 8.2.2.2. punktā.

Vispārīgajā testa procedūrā ir jāievēro 1. papildinājuma noteikumi, koncentrācijas $\bar{x}$ vai aizstājot ar koncentrācijām vai $\bar{c}$.

2.6.2. Aprēķināšanas procedūra

Novirzes korekciju aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-76):

$$c_{\,i\text{driftcor}} = c_{\,\text{refzero}} + (c_{\,\text{refspan}} - c_{\,\text{refzero}}) \frac{2c_{\,i} - (c_{\,\text{prezero}} + c_{\,\text{postzero}})}{(c_{\,\text{prespan}} + c_{\,\text{postspan}}) - (c_{\,\text{prezero}} + c_{\,\text{postzero}})} \quad (7\text{-}76)$$

kur:

$c_{i\text{driftcor}}$ = koncentrācija ar koriģētām svārstībām (ppm),

c_{refzero} = nulles gāzes standartkoncentrācija, kas parasti ir nulle, ja vien nav norādīts citādi (ppm),

c_{refspan} = kontroles gāzes standartkoncentrācija (ppm),

c_{prespan} = pirmstesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz kontroles gāzes koncentrāciju (ppm),

c_{postspan} = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz kontroles gāzes koncentrāciju (ppm),

▼B

c_i or $\overline{c}$ = reģistrētā koncentrācija, t. i., testa laikā pirms svārstību korekcijas noteiktā koncentrācija (ppm),

$c_{prezero}$ = pirmstesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju (ppm),

$c_{postzero}$ = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju (ppm).

3. **Uz molāro koncentrāciju pamatots emisiju aprēķins**

3.1. Indeksi

	Daudzums
abs	Absolūtais daudzums
act	Faktiskais daudzums
air	Gaiss, sauss
atmos	Atmosfēra
bkgnd	Konteksts
C	Ogleklis
cal	Kalibrēšanas daudzums
CFV	Kritiskās plūsmas *Venturi* caurule
cor	Koriģētais daudzums
dil	Atšķaidīšanas gaiss
dexh	Atšķaidītas izplūdes gāzes
dry	Daudzums sausā veidā
exh	Neapstrādātas izplūdes gāzes
exp	Paredzamais daudzums
eq	Ekvivalentais daudzums
fuel	Degviela
	Momentānais mērījums (piem., 1 Hz)
i	Atsevišķa sērijas vienība
idle	Stāvoklis brīvgaitā
in	Daudzums iekšpus
init	Sākotnējais daudzums, parasti pirms emisiju testa
max	Maksimālā (t. i., lielākā) vērtība
meas	Mērītais daudzums
min	Minimālā vērtība
mix	Gaisa molārmasa
out	Daudzums ārpus

▼B

	Daudzums
part	Daļējs daudzums
PDP	Pozitīva darba tilpuma sūknis
raw	Neapstrādātas izplūdes gāzes
ref	Atskaites daudzums
rev	Apgrieziens
sat	Piesātināts stāvoklis
slip	PDP izslīde
smpl	Paraugu ņemšana
span	Kontroles diapazona lielums
SSV	Zemskaņas *Venturi* caurule
std	Standarta daudzums
test	Testa daudzums
total	Kopējais daudzums
uncor	Nekoriģēts daudzums
vac	Vakuuma daudzums
weight	Kalibrēšanas svaru vienība
wet	Daudzums mitrā stāvoklī
zero	Nulles daudzums

3.2. Ķīmiskā līdzsvara simboli

$x_{dil/exh}$ = atšķaidīšanas gāzes vai liekā gaisa daudzums uz izplūdes gāzu molu;

x_{H2Oexh} = ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz izplūdes gāzu molu;

$x_{Ccombdry}$ = izplūdes gāzēs esošais oglekļa daudzums no degvielas uz sausu izplūdes gāzu molu;

$x_{H2Oexhdry}$ = ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu;

$x_{prod/intdry}$ = sausu stehiometrisko produktu daudzums uz sausu ieplūdes gaisa molu;

$x_{dil/exhdry}$ = atšķaidīšanas gāzes un/vai liekā gaisa daudzums uz sausu izplūdes gāzu molu;

$x_{int/exhdry}$ = ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus, uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu;

$x_{raw/exhdry}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātas vai atšķaidītas) izplūdes gāzes;

$x_{O2intdry}$ = ieplūdes gaisa O_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu;

$x_{CO2intdry}$ = ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu;

▼B

$x_{H2Ointdry}$ = ieplūdes gaisa H_2O daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu;

x_{CO2int} = ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz ieplūdes gaisa molu;

x_{CO2dil} = atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz atšķaidīšanas gāzes molu;

$x_{CO2dildry}$ = atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz sausas atšķaidīšanas gāzes molu;

$x_{H2Odildry}$ = atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz sausas atšķaidīšanas gāzes molu;

x_{H2Odil} = atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz atšķaidīšanas gāzes molu;

$x_{[emission]meas}$ = izmērīto emisiju apjoms paraugā attiecīgajā gāzes analizatorā;

$x_{[emission]dry}$ = emisiju daudzums uz sausa parauga sausu molu;

$x_{H2O[emission]meas}$ = ūdens daudzums paraugā emisiju noteikšanas vietā;

x_{H2Oint} = ūdens daudzums ieplūdes gaisā, pamatojoties uz ieplūdes gaisa mitruma mērījumu.

3.3. Pamatparametri un sasaistes

3.3.1. Sauss gaiss un ķīmiskie savienojumi

Šajā iedaļā attiecībā uz sausa gaisa sastāvu izmanto šādas vērtības:

$x_{O2airdry}$ = 0,209445 mol/mol

$x_{Arairdry}$ = 0,00934 mol/mol

$x_{N2airdry}$ = 0,78084 mol/mol

$x_{CO2airdry}$ = 375 µmol/mol

Šajā iedaļā izmanto šādas ķīmisko savienojumu molmasas vai faktiskās molmasas:

M_{air} = 28,96559 g/mol (sauss gaiss)

M_{Ar} = 39,948 g/mol (argons)

M_{C} = 12,0107 g/mol (ogleklis)

M_{CO} = 28,0101 g/mol (oglekļa monoksīds)

M_{CO2} = 44,0095 g/mol (oglekļa dioksīds)

M_{H} = 1,00794 g/mol (atomārais ūdeņradis)

M_{H2} = 2,01588 g/mol (molekulārais ūdeņradis)

M_{H2O} = 18,01528 g/mol (ūdens)

M_{He} = 4,002602 g/mol (hēlijs)

M_{N} = 14,0067 g/mol (atomārais slāpeklis)

M_{N2} = 28,0134 g/mol (molekulārais slāpeklis)

M_{Nox} = 46,0055 g/mol (slāpekļa oksīdi (*))

M_{O} = 15,9994 g/mol (atomārais skābeklis)

M_{O2} = 31,9988 g/mol (molekulārais skābeklis)

▼B

M_{C3H8} = 44,09562 g/mol (propāns)

M_S = 32,065 g/mol (sērs)

M_{HC} = 13,875389 g/mol (kopējais ogļūdeņradis(**))

(**) HC faktiskā molārmasa tiek noteikta, pamatojoties uz ūdeņraža un oglekļa atomu attiecību, α, kas ir 1,85.

(*) Spēkā esošā NOx molārmasa ir noteikta, pamatojoties uz slāpekļa dioksīda, NO_2, molārmasu.

Šajā iedaļā attiecībā uz ideālajām gāzēm ir izmantota šāda molārā gāzes konstante *R*:

R = 8,314472J (mol K)

Šajā iedaļā attiecībā uz atšķaidīšanas gaisu un atšķaidītām izplūdes gāzēm ir izmantotas šādas īpatnējo siltumu attiecības γ *[J/(kg K)]/[J/(kg K)]*:

γ_{air} = 1,399 (ieplūdes gaisa vai atšķaidīšanas gaisa īpatnējo siltumu attiecība);

γ_{dil} = 1,399 (atšķaidītu izplūdes gāzu īpatnējo siltumu attiecība);

γ_{exh} = 1,385 (neapstrādātu izplūdes gāzu īpatnējo siltumu attiecība).

3.3.2. Mitrs gaiss

Šajā iedaļā ir aprakstīts ūdens daudzuma noteikšanas veids ideālajā gāzē.

3.3.2.1. Ūdens tvaiku spiediens

Ūdens tvaiku spiedienu p_{H2O} (kPa) attiecībā uz konkrētās piesātinājuma temperatūras apstākļiem, T_{sat} (K), aprēķina, izmantojot vienādojumus (7-77) vai (7-78):

a) attiecībā uz mitruma mērījumiem, kas veikti pie apkārtējās temperatūras no 0 līdz 100 °C, vai attiecībā uz mitruma mērījumiem, kas veikti, izmantojot īpaši atdzesētu ūdeni, pie apkārtējās temperatūras no –50 °C līdz ° C:

$$\log_{10}(p_{H2O}) = 10{,}79574 \cdot \left(1 - \frac{273{,}16}{T_{sat}}\right) - 5{,}02800 \cdot \log_{10}\left(\frac{T_{sat}}{273{,}16}\right) + 1{,}50475 \cdot 10^{-4} \cdot \left(1 - 10^{-8{,}2969 \cdot \left(\frac{T_{sat}}{273{,}16} - 1\right)}\right) + 0{,}42873 \cdot 10^{-3} \cdot \left(10^{4{,}76955 \cdot \left(1 - \frac{273{,}16}{T_{sat}}\right)} - 1\right) - 0{,}2138602 \quad (7\text{-}77)$$

kur:

p_{H2O} = ūdens tvaiku spiediens piesātinājuma temperatūras apstākļos [kPa],

T_{sat} = ūdens piesātinājuma temperatūra izmērītajos apstākļos (K);

b) attiecībā uz mitruma mērījumiem, kas veikti, izmantojot ledu, pie apkārtējās temperatūras –100 °C līdz 0 °C:

$$\log_{10}(p_{H2O}) = -9{,}096853 \cdot \left(\frac{273{,}16}{T_{sat}} - 1\right) - 3{,}566506 \cdot \log_{10}\left(\frac{273{,}16}{T_{sat}}\right) + 0{,}876812 \cdot \left(1 - \frac{T_{sat}}{273{,}16}\right) - 0{,}2138602 \quad (7\text{-}78)$$

kur:

T_{sat} = ūdens piesātinājuma temperatūra izmērītajos apstākļos (K)

▼B

3.3.2.2. Rasas punkts

Ja mitrumu mēra kā rasas punktu, ūdens daudzumu ideālajā gāzē x_{H2O} (mol/mol) iegūst, izmantojot vienādojumu (7-79):

$$x_{H2O} = \frac{p_{H2O}}{p_{abs}} \quad (7\text{-}79)$$

kur:

x_{H2O} = ūdens daudzums ideālajā gāzē (mol/mol),

p_{H2O} = ūdens tvaiku spiediens pie izmērītā rasas punkta, $T_{sat}=T_{dew}$ (kPa),

p_{abs} = mitrais statiskais absolūtais spiediens rasas punkta mērījuma vietā (kPa).

3.3.2.3. Relatīvais mitrums

Ja mitrumu mēra kā relatīvo mitrumu *RH %*, ūdens daudzumu ideālajā gāzē x_{H2O} (mol/mol) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-80):

$$x_{H2O} = \frac{RH\%}{100} \cdot \frac{RH\%}{100} \cdot \frac{P_{H2O}}{P_{abs}} \quad (7\text{-}80)$$

kur:

RH % = relatīvais mitrums (%),

p_{H2O} = ūdens tvaiku spiediens 100 % relatīvā mitruma apstākļos relatīvā mitruma mērījuma vietā, $T_{sat}=T_{amb}$ (kPa),

p_{abs} = mitrais statiskais absolūtais spiediens relatīvā mitruma mērījuma vietā (kPa).

3.3.2.4. Rasas punkta noteikšana no relatīvā mitruma un sausa gaisa temperatūras

Ja mitrumu mēra kā relatīvo mitrumu *RH %*, rasas punktu T_{dew} nosaka no *RH %* un sausa gaisa temperatūras, izmantojot vienādojumu (7-81):

$$T_{dew} = \frac{2{,}0798233 \cdot 10^{2} - 2{,}0156028 \cdot 10^{1} \cdot \ln\,(p_{H2O}) + 4{,}6778925 \cdot 10^{-1} \cdot \ln\,(p_{H2O})^{2} - 9{,}2288067 \cdot 10^{-6} \cdot \ln\,(p_{H2O})^{3}}{1 - 1{,}3319669 \cdot 10^{-1} \cdot \ln\,(p_{H2O}) + 5{,}6577518 \cdot 10^{-3} \cdot \ln\,(p_{H2O}^{2}) - 7{,}517286510 \cdot 10^{-5} \ln\,(p_{H2O}^{3})} \quad (7\text{-}81)$$

kur:

p_{H2O} = ūdens tvaiku spiediens, kas pielāgots relatīvajam mitrumam relatīvā mitruma mērījuma vietā, $T_{sat} = T_{amb}$,

T_{dew} = rasas punkts, kas noteikts no relatīvā mitruma un sausa gaisa temperatūras mērījumiem.

3.3.3. Degvielas īpašības

Vispārējā degvielas ķīmiskā formula ir, kur α ir $CH_{\alpha}O_{\beta}S_{\gamma}N_{\delta}$ ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība(H/C), β ir skābekļa un oglekļa atomu attiecība (O/C), γ ir sēra un oglekļa atomu attiecība (S/C) un δ ir slāpekļa un oglekļa atomu attiecība (N/C). Pamatojoties uz šo formulu, var aprēķināt degvielas oglekļa masas daļu w_C. Dīzeļdegvielas gadījumā var izmantot vienkāršu formulu. Noklusējuma vērtības attiecībā uz degvielas sastāvu var iegūt no 7.3. tabulas. Ūdeņraža un oglekļa atomu attiecības, skābekļa un oglekļa atomu attiecības, sēra un oglekļa atomu attiecības γ, slāpekļa un oglekļa atomu attiecības δ un degvielas oglekļa masas daļas w_C noklusējuma vērtības etalondegvielām

▼B

7.3. tabula

Ūdeņraža un oglekļa atomu attiecības, skābekļa un oglekļa atomu attiecības, sēra un oglekļa atomu attiecības γ, slāpekļa un oglekļa atomu attiecības δ un degvielas oglekļa masas daļas wC noklusējuma vērtības etalondegvielām

Degviela	Ūdeņraža, skābekļa, sēra un slāpekļa un oglekļa atomu attiecības $CH_\alpha O_\beta S_\gamma N_\delta$	Oglekļa masas koncentrācija, wC [g/g]
Dīzeļdegviela (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa)	$CH_{1,80}O_0S_0N_0$	0,869
Kompresijaizdedzes motoriem paredzētais etanols (ED95)	$CH_{2,92}O_{0,46}S_0N_0$	0,538
Benzīns (E10)	$CH_{1,92}O_{0,03}S_0N_0$	0,833
Benzīns (E0)	$CH_{1,85}O_0S_0N_0$	0,866
Etanols (E85)	$CH_{2,73}O_{0,36}S_0N_0$	0,576
Sašķidrināta naftas gāze	$CH_{2,64}O_0S_0N_0$	0,819
Dabasgāze/biometāns	$CH_{3,78}O_{0,016}S_0N_0$	0,747

3.3.3.1. Oglekļa masas koncentrācijas w_c aprēķināšana

Kā alternatīvu 7.3. tabulā dotajām noklusējuma vērtībām vai gadījumā, ja izmantotajai etalondegvielai nav norādītas noklusējuma vērtības, oglekļa masas koncentrāciju w_C var aprēķināt no izmērītajām degvielas īpašībām, izmantojot vienādojumu (7-82). Degvielai nosaka α un β vērtības, kuras visos gadījumos iekļauj minētajā vienādojumā, savukārt γ un δ var pēc izvēles iestatīt uz nulli, ja 7.3. tabulas attiecīgajā rindā ir nulles vērtība:

$$W_C = \frac{1 \cdot M_C}{M_C + \alpha \cdot M_H + \beta M_o + \gamma \cdot M_S + \delta M_N} \qquad (7\text{-}82)$$

kur:

M_C = oglekļa molmasa,

α = dedzināmā degvielas(-u) maisījuma ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība, sverot proporcionāli molārajam patēriņam,

M_H = ūdeņraža molmasa,

β = dedzināmā degvielas(-u) maisījuma skābekļa un oglekļa atomu attiecība, sverot proporcionāli molārajam patēriņam,

M_O = skābekļa molmasa,

γ = dedzināmā degvielas(-u) maisījuma sēra un oglekļa atomu attiecība, sverot proporcionāli molārajam patēriņam,

M_S = sēra molmasa,

δ = dedzināmā degvielas(-u) maisījuma slāpekļa un oglekļa atomu attiecība, sverot proporcionāli molārajam patēriņam,

M_N = slāpekļa molmasa.

▼B

3.3.4. Kopējās HC (THC) koncentrācijas sākotnējā piesārņojuma korekcija

▼M2

HC mērījumam $x_{\mathrm{THC[\ THC\text{-}FID]}}$ vērtību aprēķina no VI pielikumā 7.3.1.3. punktā minētās sākotnējā *THC* piesārņojuma koncentrācijas $x_{\mathrm{THC[\ THC\text{-}FID]init}}$, izmantojot vienādojumu (7-83):

▼B

$$x_{\mathrm{THC[THC-FID]_{cor}}} = x_{\mathrm{THC[THC-FID]_{uncorr}}} - x_{\mathrm{THC[THC-FID]_{init}}} \qquad (7\text{-}82)$$

kur:

$x_{\mathrm{THC[THC\text{-}FID]cor}}$ = koriģētā THC piesārņojuma koncentrācija (mol/mol),

$x_{\mathrm{THC[THC\text{-}FID]uncorr}}$ = nekoriģētā THC koncentrācija (mol/mol),

$x_{\mathrm{THC[THC\text{-}FID]init}}$ = sākotnējā THC piesārņojuma koncentrācija (mol/mol).

3.3.5. Vidējā plūsmā svērtā koncentrācija

Atbilstīgi dažiem šīs iedaļas punktiem var rasties vajadzība aprēķināt proporcionāli plūsmai svērto vidējo koncentrāciju, lai noteiktu atsevišķu noteikumu piemērojamību. Proporcionāli plūsmai svērtā vidējā vērtība ir daudzuma vidējā vērtība pēc svēršanas proporcionāli attiecīgajam plūsmas ātrumam. Piemēram, ja gāzes koncentrāciju pastāvīgi mēra, izmantojot neapstrādātas motora izplūdes gāzes, tās proporcionāli plūsmai svērtā vidējā koncentrācija ir summa, ko veido katras reģistrētās koncentrācijas produktu reizinājums ar tās attiecīgo izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu, kas ir dalīts ar reģistrētajām plūsmas ātruma vērtībām. Vēl viens piemērs – somas koncentrācija no CVS sistēmas ir tāda pati kā proporcionāli plūsmai svērtā vidējā koncentrācija, jo CVS sistēma nosver somas koncentrāciju proporcionāli plūsmai. ►**M2** Konkrēta proporcionāli plūsmai svērtā vidējā emisiju koncentrācija pie emisiju robežvērtības jau var tikt prognozēta, pamatojoties uz iepriekšēju testēšanu, kas veikta līdzīgiem motoriem, vai testēšanu ar līdzīgu aprīkojumu un instrumentiem. ◄

3.4. Degvielas, ieplūdes gaisa un izplūdes gāzu ķīmiskais līdzsvars

3.4.1. Vispārīgi nosacījumi

Degvielas, ieplūdes gaisa un izplūdes gāzu ķīmisko līdzsvaru var izmantot, lai aprēķinātu plūsmas, ūdens daudzumu to plūsmās, kā arī sastāvdaļu mitro koncentrāciju to plūsmās. Izmantojot vienu degvielas, ieplūdes gaisa vai izplūdes gāzu plūsmu, ķīmisko līdzsvaru var izmantot, lai noteiktu pārējās divas plūsmas. Piemēram, ķīmisko līdzsvaru kopā ar ieplūdes gaisa vai degvielas plūsmu var izmantot, lai noteiktu neapstrādāto izplūdes gāzu plūsmu.

3.4.2. Procedūras, kuru veikšanai ir vajadzīgi ķīmiskie līdzsvari

Ķīmiskie līdzsvari ir vajadzīgi turpmāk norādīto lielumu noteikšanai:

a) ūdens daudzums neapstrādātu vai atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmā, x_{H2Oexh}, ja nav izmērīts ūdens daudzums paraugu ņemšanas sistēmas novadītā ūdens daudzuma korekcijai;

b) proporcionāli plūsmai svērtā vidējā atšķaidīšanas gaisa daļa atšķaidītās izplūdes gāzēs, $x_{\mathrm{dil/exh,}}$, ja nav izmērīts atšķaidīšanas gaiss, lai koriģētu fona emisijas; jāņem vērā, ka, ja ķīmiskos līdzsvarus izmanto šajā nolūkā, pieņem, ka izplūdes gāzes ir stehiometriskas arī tad, ja tā nav.

▼B

3.4.3. Ķīmiskā līdzsvara noteikšanas procedūra

Aprēķini attiecībā uz ķīmisko līdzsvaru ietver vienādojumu sistēmu, kas paredz iterāciju. Sākotnējās vērtības attiecībā uz līdz trīs lielumiem uzmin, proti, ūdens daudzumu izmērītajā plūsmā, x_{H2Oexh}, atšķaidīšanas gaisa daļu atšķaidītās izplūdes gāzēs (vai lieko gaisu neapstrādātās izplūdes gāzēs), $x_{dil/exh}$, kā arī produktu daudzumu, pamatojoties uz C1 bāzes, uz vienu sausas izmērītās plūsmas sausu molu, $x_{Ccombdry}$. Ķīmiskajā līdzsvarā var izmantot sadegšanai nepieciešamā gaisa mitruma un atšķaidīšanas gaisa proporcionāli laikam svērtās vidējās vērtības, kamēr sadegšanai nepieciešamā gaisa un atšķaidīšanas gaisa mitruma vērtības testa intervāla laikā salabājas to attiecīgo vidējo vērtību ±0,0025 mol/mol pielaižu robežās. Katrai emisijas koncentrācijai x un ūdens daudzumam x_{H2Oexh} nosaka to pilnībā sausa stāvokļa koncentrācijas x_{dry} un $x_{H2Oexhdry}$. Izmanto arī degvielas ūdeņraža un oglekļa atomu attiecību, α skābekļa un oglekļa atomu attiecību β un degvielas oglekļa masas daļu w_C. Attiecībā uz testa degvielu var izmantot α un β vai 7.3. tabulā norādītās noklusējuma vērtības.

Lai noteiktu ķīmisko līdzsvaru, veic turpmāk minētos pasākumus.

a) Izmērītās koncentrācijas, piemēram, $x_{CO2meas}$, x_{NOmeas} un x_{H2Oint}, pārvērš sausajās koncentrācijās, dalot tās ar viens un atņemot esošo ūdens daudzumu attiecīgo mērījumu laikā, piemēram, $x_{H2OxCO2meas}$, $x_{H2OxNOmeas}$ un x_{H2Oint}. Ja ūdens daudzums "mitrā" mērījuma laikā ir tāds pats kā nezināmais ūdens daudzums izplūdes gāzu plūsmā, x_{H2Oexh}, tas ir iteratīvi jāizmanto attiecīgās vērtības noteikšanai vienādojumu sistēmā. Ja mēra tikai kopējo NO_x un neveic atsevišķus NO un NO_2 mērījumus, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai ķīmisko līdzsvaru vajadzībām noteiktu kopējā NO_x koncentrācijas dalījumu starp NO un NO_2. Var pieņemt, ka NO_x molārā koncentrācija, x_{NOx}, ir 75 % NO un 25 % NO_2. NO_2 uzglabāšanas pēcapstrādes sistēmu vajadzībām var pieņemt, ka x_{NOx} ir 25 % NO un 75 % NO_2. NO_x emisiju masas aprēķināšanai kā visu NO_x savienojumu spēkā esošo molārmasu izmanto NO_2 molārmasu, neraugoties uz faktisko NO_2 daļu NO_x sastāvā.

b) Šā punkta d) apakšpunktā norādītie 7-82.–7-99. vienādojumi ir jāievada datorprogrammā, lai tos iteratīvi izmantotu, nosakot x_{H2Oexh}, $x_{Ccombdry}$ un $x_{dil/exh}$ vērtības. Lai uzminētu sākotnējās x_{H2Oexh}, $x_{Ccombdry}$ un $x_{dil/exh}$ vērtības, izmanto pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Ir ieteicams tāds sākotnējā ūdens daudzuma minējums, kas aptuveni divas reizes pārsniedz ūdens daudzumu ieplūdes vai atšķaidīšanas gaisā. Ir ieteicams tāds sākotnējās $x_{Ccombdry}$ vērtības minējums, kas atspoguļo izmērīto CO_2, CO un THC vērtību summu. Ir ieteicams tāds sākotnējās x_{dil} vērtības minējums, kas ietilpst diapazonā no 0,75 līdz 0,95, piemēram, 0,8. Vērtības aprēķinu sistēmā atkārto līdz brīdim, kamēr visi jaunākie atjauninātie minējumi ietilpst ± 1 % robežās no to attiecīgajām jaunākajām aprēķinātajām vērtībām.

c) Šā punkta d) apakšpunkta aprēķinu sistēmā ir izmantoti šādi simboli un indeksi, kur x vienība ir mol/mol:

Simbols	Apraksts
$x_{dil/exh}$	atšķaidīšanas gāzes vai liekā gaisa daudzums uz izplūdes gāzu molu
x_{H2Oexh}	H_2O daudzums izplūdes gāzēs uz izplūdes gāzu molu

▼B

Simbols	Apraksts
$x_{Ccombdry}$	izplūdes gāzēs esošais oglekļa daudzums no degvielas uz sausu izplūdes gāzu molu
$x_{H2Oexhdry}$	ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu
$x_{prod/intdry}$	sausu stehiometrisko produktu daudzums uz sausu ieplūdes gaisa molu
$x_{dil/exhdry}$	atšķaidīšanas gāzes un/vai liekā gaisa daudzums uz sausu izplūdes gāzu molu
$x_{int/exhdry}$	ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus, uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu
$x_{raw/exhdry}$	neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu
$x_{O2intdry}$	Ieplūdes gaisa O_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu var pieņemt, ka $x_{O2intdry}$ = 0,209445
$x_{CO2intdry}$	Ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz sausa ieplūdes gaisa molu. Var izmantot $x_{CO2intdry}$ = 375 µmol/mol, bet ieteicams izmērīt faktisko koncentrāciju ieplūdes gaisā
$x_{H2Ointdry}$	Ieplūdes gaisa H_2O daudzums uz sausa iplūdes gaisa molu
x_{CO2int}	Ieplūdes gaisa CO_2 daudzums uz ieplūdes gaisa molu
x_{CO2dil}	Atšķaidīšanas gāzes CO_2 daudzums uz atšķaidīšanas gaisa molu
$x_{CO2dildry}$	Atšķaidīšanas gāzes CO2 daudzums uz sausa atšķaidīšanas gaisa molu. Ja gaisu izmanto kā atšķaidītāju, var izmantot, $x_{CO2dildry}$ = 375 µmol/mol, bet ieteicams izmērīt faktisko koncentrāciju ieplūdes gaisā
$x_{H2Odildry}$	Atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz sausas atšķaidīšanas gāzes molu
x_{H2Odil}	Atšķaidīšanas gāzes H_2O daudzums uz atšķaidīšanas gāzes molu
$x_{[emission]meas}$	Izmērīto emisiju apjoms paraugā attiecīgajā gāzes analizatorā
$x_{[emission]dry}$	Emisiju daudzums uz sausa parauga sausu molu
$x_{H2O[emission]meas}$	Ūdens daudzums paraugā emisiju noteikšanas vietā. Šīs vērtības izmēra vai aplēš saskaņā ar 9.3.2.3.1. punktu

▼B

Simbols	Apraksts
x_{H2Oint}	ūdens daudzums ieplūdes gaisā, pamatojoties uz ieplūdes gaisa mitruma mērījumu
K_{H2Ogas}	Ūdens un gāzes reakcijas līdzsvara koeficients. 3,5 vai citu vērtību var aprēķināt, izmantojot labu inženiertehnisko apsvērumu.
α	Dedzināmā degvielas(-u) maisījuma ūdeņraža un oglekļa atomu attiecība ($CH_\alpha O_\beta$), sverot proporcionāli molārajam patēriņam
β	Dedzināmā degvielas(-u) maisījuma skābekļa un oglekļa atomu attiecība ($CH_\alpha O_\beta$), sverot proporcionāli molārajam patēriņam

d) Lai iteratīvi noteiktu $x_{dil/exh}$, x_{H2Oexh} un $x_{Ccombdry}$ vērtības, izmanto vienādojumus (7-84)–(7-101):

$$x_{\text{dil/exh}} = 1 - \frac{x_{raw/exhdry}}{1 + x_{\text{H2Oexhdry}}} \tag{7-84}$$

$$x_{\text{H2Oexh}} = \frac{x_{H2Oexhdry}}{1 + x_{\text{H2Oexhdry}}} \tag{7-85}$$

$$x_{\text{Ccombdry}} = x_{\text{CO2dry}} + x_{\text{COdry}} + x_{\text{THCdry}} - x_{\text{CO2dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} - x_{\text{CO2int}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} \tag{7-86}$$

$$x_{\text{H2dry}} = \frac{x_{COdry} \cdot (x_{H2Oexhdry} - x_{H2Odil} \cdot x_{dil/exhdry})}{K_{H2Ogas} \cdot (x_{CO2dry} - x_{CO2dil} \cdot x_{dil/exhdry})} \tag{7-87}$$

$$x_{\text{H2Oexhdry}} = \frac{\alpha}{2}(x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + x_{\text{H2Odil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} + x_{\text{H2Oint}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} - x_{\text{H2dry}} \tag{7-88}$$

$$x_{\text{dil/exhdry}} = \frac{x_{dil/exh}}{1 - x_{\text{H2Oexh}}} \tag{7-89}$$

$$x_{\text{int/exhdry}} = \frac{1}{2 \cdot x_{\text{O2int}}}\left[\left(\frac{\alpha}{2} - \beta + 2 + 2\gamma\right)(x_{Ccombdry} - x_{THCdry}) - (x_{\text{COdry}} - x_{\text{NOdry}} - 2x_{\text{NO2dry}} + x_{\text{H2dry}})\right] \tag{7-90}$$

$$x_{\text{raw/exhdry}} = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{\alpha}{2} + \beta + \delta\right)(x_{Ccombdry} - x_{THCdry}) + (2x_{\text{THCdry}} + x_{\text{COdry}} - x_{\text{NO2dry}} + x_{\text{H2dry}})\right] + x_{\text{int/exhdry}} \tag{7-91}$$

$$x_{\text{O2int}} = \frac{0{,}209820 - x_{\text{CO2intdry}}}{1 + x_{\text{H2Ointdry}}} \tag{7-92}$$

$$x_{\text{CO2int}} = \frac{x_{CO2intdry}}{1 + x_{\text{H2Ointdry}}} \tag{7-93}$$

$$x_{\text{H2Ointdry}} = \frac{x_{H2Oint}}{1 - x_{\text{H2Oint}}} \tag{7-94}$$

$$x_{\text{CO2dil}} = \frac{x_{CO2dildry}}{1 + x_{\text{H2Odildry}}} \tag{7-95}$$

$$x_{\text{H2Odildry}} = \frac{x_{H2Odil}}{1 - x_{\text{H2Odil}}} \tag{7-96}$$

$$x_{\text{COdry}} = \frac{x_{COmeas}}{1 - x_{\text{H2OCOmeas}}} \tag{7-97}$$

▼B

$$x_{\text{CO2dry}} = \frac{x_{CO2meas}}{1 - x_{\text{H2OCO2meas}}} \quad (7\text{-}98)$$

$$x_{\text{NOdry}} = \frac{x_{NOmeas}}{1 - x_{\text{H2ONOmeas}}} \quad (7\text{-}99)$$

$$x_{\text{NO2dry}} = \frac{x_{NO2meas}}{1 - x_{\text{H2ONO2meas}}} \quad (7\text{-}100)$$

$$x_{\text{THCdry}} = \frac{x_{THCmeas}}{1 - x_{\text{H2OTHCmeas}}} \quad (7\text{-}101)$$

Ķīmiskā līdzsvara noteikšanas beigās aprēķina molārās plūsmas ātrumu, kā norādīts 3.5.3. un 3.6.3. punktā.

3.4.4. NO_x korekcija attiecībā uz mitrumu

Attiecībā uz ieplūdes gaisa mitrumu veic visas NO_x koncentrācijas, tostarp atšķaidīšanas gaisa fona koncentrācijas korekciju, izmantojot vienādojumu (7-102) vai (7-103):

a) Kompresijaizdedzes motoriem

$$x_{\text{NOxcor}} = x_{\text{NOxuncor}} \cdot (9{,}953 \cdot x_{\text{H2O}} + 0{,}832) \quad (7\text{-}102)$$

b) Dzirksteļaizdedzes motoriem

$$x_{\text{NOxcor}} = x_{\text{NOxuncor}} \cdot (18{,}840 \cdot x_{\text{H2O}} + 0{,}68094) \quad (7\text{-}103)$$

kur:

x_{NOxuncor} = nekoriģēta NO_x molārā koncentrācija izplūdes gāzē (μmol/mol),

x_{H2O} = ūdens daudzums ieplūdes gaisā (mol/mol).

▼M2

3.5. Gāzveida emisiju mērīšana neapstrādātās izplūdes gāzēs

▼B

3.5.1. Gāzveida emisiju masa

Lai aprēķinātu gāzveida emisiju kopējo masu uz testu m_{gas} (g/test), to molāro koncentrāciju reizina ar to attiecīgo molāro plūsmu un izplūdes gāzu molāro masu. Pēc tam veic integrāciju testa ciklā,izmantojot vienādojumu (7-104):

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{n}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot \mathrm{d}t \quad (7\text{-}104)$$

kur:

M_{gas} = ģeneriskās gāzveida emisijas molārmasa (g/mol),

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

x_{gas} = momentānā ģeneriskās gāzes molārā koncentrācija uz mitra pamata (mol/mol),

t = laiks (s).

Tā kā vienādojums (7-104) ir jāatrisina, veicot skaitlisko integrēšanu, to pārveido vienādojumā (7-105):

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{n}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot \mathrm{d}t \Rightarrow \quad (7\text{-}105)$$
$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{\text{exh}i} \cdot x_{\text{gas}i}$$

▼B

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exhi}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

x_{gasi} = momentānā ģeneriskās gāzes molārā koncentrācija uz mitra pamata (mol/mol),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

Vispārējo vienādojumu var labot atbilstīgi mērījumu sistēmai, kurā to izmanto, proti, atbilstīgi paraugu partiju vai nepārtrauktajai paraugu ņemšanai, kā arī tad, ja paraugus ņem no mainīga, nevis pastāvīga ātruma plūsmas.

a) Attiecībā uz nepārtraukto paraugu ņemšanu vispārējā mainīga plūsmas ātruma gadījumā gāzveida emisiju masu m_{gas} (g/test) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-106):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \cdot x_{gasi} \quad (7\text{-}106)$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exhi}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

x_{gasi} = momentānā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

b) Attiecībā uz nepārtraukto paraugu ņemšanu īpašā pastāvīga plūsmas ātruma gadījumā gāzveida emisiju masu m_{gas} (g/test) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-107):

$$m_{gas} = M_{gas} \cdot \dot{n}_{exh} \cdot \bar{x}_{gas} \cdot \Delta t \quad (7\text{-}107)$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exh}$ = izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

$\bar{x}_{gas}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol),

Δt = testa intervāla laiks.

c) Attiecībā uz paraugu ņemšanu pa partijām, neraugoties uz to, vai plūsmas ātrums ir mainīgs vai pastāvīgs, vienādojumu (7-104) var vienkāršot, izmantojot vienādojumu (7-108):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \bar{x}_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \quad (7\text{-}108)$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molārmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exhi}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

$\bar{x}_{gas}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-)

▼B

3.5.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Šajā punktā minētos parametrus iegūst, pamatojoties uz atbilstīgi 3.4.3. punktam aprēķināto ķīmisko līdzsvaru. Starp gāzes molārajām koncentrācijām izmērītajā plūsmā x_{gasdry} un x_{gas} (mol/mol), kas izteiktas attiecīgi uz sausa un mitra pamata, un attiecīgi starp vienādojumiem (7-109) un (7-110), pastāv šāda sakarība:

$$x_{\text{gasdry}} = \frac{x_{\text{gas}}}{1 - x_{\text{H2O}}} \quad (7\text{-}109)$$

$$x_{\text{gas}} = \frac{x_{\text{gasdry}}}{1 + x_{\text{H2Odry}}} \quad (7\text{-}110)$$

kur:

x_{H2O} = ūdens molārā daļa izmērītajā plūsmā uz mitra pamata (mol/mol),

x_{H2Odry} = ūdens molārā daļa izmērītajā plūsmā uz sausa pamata (mol/mol).

Attiecībā uz gāzveida emisijām ģeneriskajai koncentrācijai x (mol/mol) veic novadītā ūdens korekciju, izmantojot vienādojumu (7-111):

$$x = x_{\text{[emission]meas}} \left[\frac{(1 - x_{\text{H2Oexh}})}{1 - x_{\text{H2O[emission]meas}}} \right] \quad (7\text{-}111)$$

kur:

$x_{[emission]meas}$ = emisiju molārā daļa izmērītajā plūsmā mērījuma veikšanas vietā (mol/mol),

$x_{H2O[emission]meas}$ = ūdens daudzums izmērītajā plūsmā koncentrācijas mērījuma veikšanas vietā (mol/mol),

x_{H2Oexh} = ūdens daudzums plūsmas mērītājā (mol/mol).

3.5.3. Izplūdes gāzes molārās plūsmas ātrums

Neatšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas ātrumu var izmērīt tieši vai aprēķināt, pamatojoties uz 3.4.3. punktā minēto ķīmisko līdzsvaru. Neatšķaidītu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu aprēķina, pamatojoties uz izmērīto ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu vai degvielas masas plūsmas ātrumu. Neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu var aprēķināt no paņemtajiem emisiju paraugiem, $\dot{n}_{exh}$, pamatojoties uz izmērīto ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu, $\dot{n}_{exh}$, vai izmērīto degvielas masas plūsmas ātrumu, $_{fuel}$, kā arī vērtībām, kas aprēķinātas, izmantojot 3.4.3. punktā minēto ķīmisko līdzsvaru. Minēto ātrumu 3.4.3. punktā minētā ķīmiskā līdzsvara vajadzībām nosaka tikpat bieži, cik veic $_{int}$ vai $_{fuel}$ vērtību atjaunināšanu un reģistrēšanu.

a) Kartera plūsmas ātrums. Neatšķaidīto izplūdes gāzu plūsmu var aprēķināt, pamatojoties uz $\dot{n}_{int}$ vai $\dot{n}_{fuel}$, tikai tad, ja uz katera emisiju plūsmas ātrumu attiecas kāds no šiem nosacījumiem:

   i) testa motoram ir emisiju kontroles sistēma ar slēgtu karteri, kas virza kartera plūsmu atpakaļ uz ieplūdes gaisu lejup ieplūdes gaisa mērītājam;

   ii) emisiju testēšanas laikā atklāta kartera plūsma atbilstīgi VI pielikuma 6.10. punktam tiek virzīta uz izeju;

▼B

iii) atklātas kartera emisijas un plūsmu izmēra un tās iekļauj īpatnējo emisiju aprēķinos;

iv) izmantojot emisiju datus vai inženiertehnisko analīzi, iespējams apliecināt, ka atklātu kartera emisiju plūsmas ātruma ignorēšana nerada kaitējumu saistībā ar atbilstību piemērojamajiem standartiem.

b) Molārās plūsmas ātruma aprēķināšana, pamatojoties uz ieplūdes gaisu.

Pamatojoties uz $\dot{n}_{int}$, izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu $\dot{n}_{exh}$ (mol/s) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-112):

$$\dot{n}_{\mathrm{exh}} = \frac{\dot{n}_{\mathrm{int}}}{1 + \frac{(x_{int/exhdry} - x_{raw/exhdry})}{(1+x_{\mathrm{H2Oexhdry}})}} \quad (7\text{-}112)$$

kur:

$\dot{n}_{\mathrm{exh}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai (mol/s),

$\dot{n}_{\mathrm{ind}}$ = ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (mol/s),

$x_{\mathrm{int/exhdry}}$ = ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus, uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu (mol/mol),

$x_{\mathrm{raw/exhdry}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu (mol/mol),

$x_{\mathrm{H2Oexhdry}}$ = ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu molu (mol/mol).

c) Molārās plūsmas ātruma aprēķināšana, pamatojoties uz degvielas masas plūsmas ātrumu.

Pamatojoties uz, (mol/s) aprēķina šādi: $\dot{m}_{\mathrm{fuel}}$, $\dot{n}_{\mathrm{exh}}$

Veicot laboratorijas testus, šo aprēķinu drīkst izmantot tikai diskrētā režīma *NRSC* un *RMC* [vienādojums (7-113)]:

▼M2

$$\dot{n}_{exh} = \frac{\dot{m}_{fuel} \cdot W_C \cdot (1 + X_{H_2Oexhdry})}{M_c \cdot X_{Ccombdry}} \quad (7\text{-}113)$$

▼B

kur:

$\dot{n}_{\mathrm{exh}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai,

$\dot{m}_{\mathrm{fuel}}$ = degvielas plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (g/s),

w_{C} = oglekļa masas daļa konkrētajā degvielā (g/g),

$x_{\mathrm{H2Oexhdry}}$ = H_2O daudzums uz sausu izmērītās plūsmas molu (mol/mol),

M_{C} = oglekļa molekulārā masa – 12,0107 g/mol,

x_{Ccombdry} = oglekļa daudzums no degvielas izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu sausu izplūdes gāzu mola (mol/mol).

▼B

d) Izplūdes gāzu molārās plūsmas ātruma aprēķins, pamatojoties uz izmērīto ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu, atšķaidīto izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu un atšķaidīto ķīmisko līdzsvaru

Izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu (mol/s) var aprēķināt, pamatojoties uz izmērīto ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu, izmērīto atšķaidīto izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu un vērtībām, kas aprēķinātas, izmantojot 3.4.3. punktā minēto ķīmisko līdzsvaru. Jāņem vērā, ka ķīmiskā līdzsvara pamatā ir jābūt atšķaidīto izplūdes gāzu koncentrācijām. Nepārtrauktas plūsmas aprēķiniem 3.4.3. punktā minēto ķīmisko līdzsvaru nosaka tikpat bieži, cik veic un vērtību atjauninašanu un reģistrēšanu. Šo aprēķināto var izmantot *PM* atšķaidījuma pakāpes pārbaudīšanai, atšķaidīšanas gaisa molārās plūsmas ātruma aprēķināšanai fona korekcijā 3.6.1. punktā un emisiju masas aprēķināšanai 3.5.1. punktā savienojumiem, ko mēra neapstrādātās izplūdes gāzēs.

Pamatojoties uz atšķaidīto izplūdes gāzu un ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrumu, aprēķina izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrumu (mol/s):

$$\dot{n}_{\text{exh}} = (x_{\text{raw/exhdry}} - x_{\text{int/exhdry}}) \cdot (1 - x_{\text{H2Oexh}}) \cdot \dot{n}_{\text{dexh}} + \dot{n}_{\text{int}} \qquad (7\text{-}114)$$

kur:

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai (mol/s),

$x_{\text{int/exhdry}}$ = ieplūdes gaisa daudzums, kas vajadzīgs, lai radītu faktiskus sadegšanas produktus, uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu (mol/mol),

$x_{\text{raw/exhdry}}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu daudzums bez liekā gaisa uz sausu (neapstrādātu vai atšķaidītu) izplūdes gāzu molu (mol/mol),

x_{H2Oexh} = ūdens daudzums izplūdes gāzēs uz izplūdes gāzu molu (mol/mol),

$\dot{n}_{\text{dexh}}$ = atšķaidītu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai (mol/s),

$\dot{n}_{\text{int}}$ = ieplūdes gaisa molārās plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (mol/s).

3.6. Atšķaidītas gāzveida emisijas

▼M2

3.6.1. Emisiju masas aprēķināšana un fona koriģēšana

Gāzveida emisiju masas m_{gas} (g/test) kā emisiju molārās plūsmas ātrumu funkcijas aprēķinu veic šādi:

a) Nepārtrauktu paraugu ņemšanu pie mainīga plūsmas ātruma aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-106):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \cdot X_{gasi} \qquad \text{(sk. vienādojumu (7-106))}$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exhi}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

x_{gasi} = momentānā ģeneriskās gāzes molārā koncentrācija uz mitra pamata (mol/mol),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

▼M2

b) Nepārtrauktu paraugu ņemšanu pie pastāvīga plūsmas ātruma aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-107):

$$m_{gas} = M_{gas} \cdot \dot{n}_{exh} \cdot \bar{x}_{gas} \cdot \Delta t \qquad \text{(sk. vienādojumu (7-107))}$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exh}$ = izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

$\bar{x}_{gas}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol),

Δt = testa intervāla laiks.

c) Paraugu ņemšanu pa partijām, neraugoties uz to, vai plūsmas ātrums ir mainīgs vai pastāvīgs, aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-108):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \bar{x}_{gas} \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \qquad \text{(sk. vienādojumu (7-108))}$$

kur:

M_{gas} = ģenerisko emisiju molmasa (g/mol),

$\dot{n}_{exhi}$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums uz mitra pamata (mol/s),

$\bar{x}_{gas}$ = vidējā gāzveida emisiju molārā daļa uz mitra pamata (mol/mol),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

d) Atšķaidītu izplūdes gāzu gadījumā koriģē aprēķinātās piesārņotāju masas vērtības, atņemot fona emisiju masu, pamatojoties uz atšķaidīšanas gaisu:

i) vispirms nosaka atšķaidīšanas gaisa n_{airdil} molārās plūsmas ātrumu (mol/s) testa intervālā; tas var būt izmērīts daudzums vai daudzums, kas aprēķināts, pamatojoties uz atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmu un proporcionāli plūsmai svērta atšķaidīšanas gaisa vidējo daļu atšķaidītās izplūdes gāzēs, $\bar{x}_{dil/exh}$;

ii) atšķaidīšanas gaisa kopējo plūsmu n_{airdil} (mol) reizina ar fona emisiju vidējo koncentrāciju; tā var būt proporcionāli laikam svērta vidējā vērtība vai proporcionāli plūsmai svērta vidējā vērtība (piem., proporcionāli fona paraugi); n_{airdil} un fona emisiju vidējās koncentrācijas reizinājums ir kopējais fona emisiju daudzums;

iii) ja rezultāts ir molārs daudzums, to pārveido par fona emisiju masu m_{bkgnd} (g), reizinot ar emisiju molmasu, M_{gas} (g/mol);

iv) kopējo fona masu atņem no kopējās masas, lai ņemtu vērā fona emisijas;

v) kopējo atšķaidīšanas gaisa plūsmu var noteikt, veicot tiešu plūsmas mērījumu; šajā gadījumā kopējo fona masu aprēķina, izmantojot atšķaidīšanas gaisa plūsmu, n_{airdil}; fona masu atņem no kopējās masas, un rezultātu izmanto īpatnējo emisiju aprēķinos;

▼M2

vi) kopējo atšķaidīšanas gaisa masu var noteikt, pamatojoties uz atšķaidīto izplūdes gāzu kopējo masu un degvielas, ieplūdes gaisa un izplūdes gāzu ķīmisko līdzsvaru, kā aprakstīts 3.4. punktā; šajā gadījumā fona kopējo masu aprēķina, izmantojot atšķaidīto izplūdes gāzu kopējo plūsmu, n_{dexh}; pēc tam šo rezultātu reizina ar proporcionāli plūsmai svērtu atšķaidīšanas gaisa vidējo daļu atšķaidītās izplūdes gāzēs, $\bar{x}_{dil/exh}$.

Ņemot vērā abus gadījumus – v) un vi), izmanto vienādojumus (7-115) un (7-116):

$$m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot x_{gasdil} \cdot n_{airdil} \text{ vai } m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot \bar{x}_{dil/exh} \cdot \bar{x}_{bkgnd} \cdot n_{dexh} \quad (7\text{-}115)$$

$$m_{gascor} = m_{gas} - m_{bkgnd} \quad (7\text{-}116)$$

kur:

m_{gas} = gāzveida emisiju kopējā masa (g),

m_{bkgnd} = kopējās fona masas (g),

m_{gascor} = gāzes masa, kurai piemērota fona emisiju korekcija (g),

M_{gas} = ģeneriskās gāzveida emisijas molekulārā masa (g/mol),

x_{gasdil} = gāzveida emisiju koncentrācija atšķaidīšanas gaisā (mol/mol),

n_{airdil} = atšķaidīšanas gaisa molārā plūsma (mol),

$\bar{x}_{dil/exh}$ = proporcionāli plūsmai svērta atšķaidīšanas gaisa vidējā daļa atšķaidītās izplūdes gāzēs (mol/mol),

$\bar{x}_{bkgnd}$ = fona gāzes daļa (mol/mol),

n_{dexh} = atšķaidītu izplūdes gāzu kopējā plūsma (mol).

▼B

3.6.2. Koncentrācijas pārveidošana no sausa stāvokļa uz mitru

Atšķaidīto izplūdes gāzu paraugu pārveidošanai no sausa stāvokļa uz mitru piemēro tādas pašas sasaistes kā attiecībā uz neapstrādātām gāzēm (3.5.2. punkts). Atšķaidīta gaisa mitruma mērījumu veic ar mērķi aprēķināt tā ūdens tvaiku daļu $x_{H2Odildry}$ (mol/mol), izmantojot vienādojumu (7-96):

$$x_{H2Odildry} = \frac{x_{H2Odil}}{1 - x_{H2Odil}} \quad \text{(sk. 7-96)}$$

kur:

x_{H2Odil} = ūdens molārā daļa atšķaidīšanas gaisa plūsmā (mol/mol).

3.6.3. Izplūdes gāzes molārās plūsmas ātrums

a) Aprēķins, izmantojot ķīmisko līdzsvaru.

Molārās plūsmas ātrumu$_{exh}$ (mol/s) var aprēķināt, pamatojoties uz degvielas masas plūsmas ātrumu, izmantojot vienādojumu (7-113):

$$\dot{n}_{exh} = \frac{\dot{m}_{fuel} \cdot w_C \cdot (1 + x_{H2Oexhdry})}{M_C \cdot x_{Ccombdry}} \quad \text{(sk. 7-113)}$$

▼B

kur:

$_{exh}$ = neapstrādātu izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums, ko izmanto emisiju mērīšanai,

$_{fuel}$ = degvielas plūsmas ātrums, ietverot arī mitrumu ieplūdes gaisā (g/s),

w_C = oglekļa masas daļa konkrētajā degvielā (g/g),

$x_{H2Oexhdry}$ = H_2O daudzums uz sausu izmērītās plūsmas molu (mol/mol),

M_C = oglekļa molekulārā masa – 12,0107 g/mol,

$x_{Ccombdry}$ = oglekļa daudzums no degvielas izplūdes gāzēs uz sausu izplūdes gāzu mola (mol/mol).

b) Mērījums

Izplūdes gāzes molārās plūsmas ātrumu var aprēķināt, izmantojot trīs sistēmas.

i) ►M2 *PDP* molārās plūsmas ātrums. Pamatojoties uz tilpumsūkņa (*PDP*) apgriezienu skaitu testa intervāla laikā, molārās plūsmas ātruma $\dot{n}$ (mol/s) aprēķināšanai izmanto attiecīgo kritumu/slīpumu a_1 un krustpunktu a_0 (-), kas aprēķināts, izmantojot 3.9.2. punktā noteikto kalibrēšanas procedūru un vienādojumu (7-117): ◄

$$\dot{n} = f_{n,PDP} \cdot \frac{p_{in} \cdot V_{rev}}{R \cdot T_{in}} \quad (7\text{-}117)$$

ar:

$$V_{rev} = \frac{a_1}{f_{\text{n,PDP}} \cdot \sqrt{\frac{p_{out} - p_{in}}{p_{in}}} + a_0} \quad (7\text{-}118)$$

kur:

a_1 = kalibrēšanas koeficients (m^3/s);

a_0 = kalibrēšanas koeficients (m^3/apgr.);

p_{in}, p_{out} = ieplūdes/izplūdes spiediens (Pa);

R = molārā gāzes konstante (J/(mol K));

T_{in} = ievada temperatūra (K);

V_{rev} = PDP izsūknētais tilpums (m^3/apgr.);

$f_{n.,PDP}$ = PDP apgriezienu skaits (apgr./s).

ii) ►M2 *SSV* molārās plūsmas ātrums. Pamatojoties uz C_d pretstatā $R_e^{\#}$ vienādojumam, kas noteikts saskaņā ar 3.9.4. punktu, zemskaņas *Venturi* caurules (*SSV*) molārās plūsmas ātrumu emisiju testa laikā $\dot{n}$ (mol/s) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-119): ◄

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (7\text{-}119)$$

kur:

p_{in} = ieplūdes spiediens (Pa),

A_t = *Venturi* caurules sašaurinājuma šķērsgriezuma laukums (m^2),

R = molārā gāzes konstante (J/(mol K)),

T_{in} = ievada temperatūra (K),

Z = saspiežamības koeficients,

▼B

M_{mix} = atšķaidītu izplūdes gāzu molārmasa (kg/mol),

C_d = SSV izplūdes koeficients (-),

C_f = SSV plūsmas koeficients (-).

iii) ►M2 *CFV* molārās plūsmas ātrums. Lai aprēķinātu molārās plūsmas ātrumu caur vienu *Venturi* cauruli vai vienu *Venturi* cauruļu kopu, izmanto attiecīgo vidējo C_d vērtību un citas konstantes, kas noteiktas saskaņā ar 3.9.5. punktu. Molārās plūsmas ātrumu $\dot{n}$ (mol/s) emisiju testa laikā aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-120): ◄

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (7\text{-}120)$$

kur:

p_{in} = ieplūdes spiediens (Pa),

A_t = *Venturi* caurules sašaurinājuma šķērsgriezuma laukums (m^2),

R = molārā gāzes konstante (J/(mol K)),

T_{in} = ievada temperatūra (K),

Z = saspiežamības koeficients,

M_{mix} = atšķaidītu izplūdes gāzu molārmasa (kg/mol),

C_d = CFV izplūdes koeficients (-),

C_f = CFV plūsmas koeficients (-).

3.7. Daļiņu noteikšana

3.7.1. Paraugu ņemšana

a) Paraugu ņemšana no mainīga ātruma plūsmas

Ja no mainīga ātruma plūsmas paņem paraugu partiju, ekstrahē paraugu, kas ir proporcionāls mainīgajam izplūdes gāzu plūsmas ātrumam. Lai noteiktu kopējo plūsmu, plūsmas ātrumu integrē testa intervālā. Vidējo *PM* koncentrāciju $\overline{M}_{PM}$ (kas jau ir izteikta masas vienībās uz parauga molu) reizina ar kopējo plūsmu, lai iegūtu kopējo *PM* m_{PM} (g) masu, izmantojot vienādojumu (7-121):

$$m_{PM} = \overline{M}_{PM} \cdot \sum_{i=1}^{N} (\dot{n}_i \cdot \Delta t_i) \quad (7\text{-}121)$$

kur:

$\dot{n}_i$ = momentānais izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums (mol/s),

$\overline{M}_{PM}$ = vidējā PM koncentrācija (g/mol),

Δt_i = paraugu ņemšanas intervāls (s).

b) Paraugu ņemšana no pastāvīga ātruma plūsmas

Ja no pastāvīga ātruma izplūdes gāzu plūsmas paņem paraugu partiju, nosaka vidējo tās molārās plūsmas ātrumu, no kuras ir ekstrahēts paraugs. Vidējo *PM* koncentrāciju reizina ar kopējo plūsmu, lai iegūtu kopējo *PM* m_{PM} (g) masu, izmantojot vienādojumu (7-122):

$$m_{PM} = \overline{M}_{PM} \cdot \dot{n} \cdot \Delta t \quad (7\text{-}122)$$

▼B

kur:

$\dot{n}$ = izplūdes gāzu molārās plūsmas ātrums (mol/s),

$\overline{M}_{PM}$ = vidējā PM koncentrācija (g/mol),

Δt = testa intervāla laiks (s).

Attiecībā uz paraugu ņemšanu ar nemainīgu atšķaidījuma pakāpi (*DR*) aprēķina m_{PM} (g), izmantojot vienādojumu (7-123):

$$m_{PM} = m_{PMdil} \cdot DR \quad (7\text{-}123)$$

kur:

m_{PMdil} = PM masa atšķaidīšanas gaisā (g),

DR = atšķaidījuma pakāpe (-), kas definēta kā attiecība starp emisiju masu *m* un atšķaidīto izplūdes gāzu masu $m_{dil/exh}$ ($DR = m/m_{dil/exh}$).

Atšķaidījuma pakāpi *DR* var izteikt kā $x_{dil/exh}$ funkciju, izmantojot vienādojumu (7-124):

$$DR = \frac{1}{1 - x_{dil/exh}} \quad (7\text{-}124)$$

3.7.2. Fona korekcija

Tādu pašu pieeju, kā aprakstīts 3.6.1. punktā, piemēro, lai koriģētu PM masu attiecībā uz fonu. Reizinot $\overline{M}_{PMbkgnd}$ ar kopējo atšķaidīšanas gaisa plūsmu, iegūst kopējo PM fona masu ($m_{PMbkgnd}$ (g)). Atņemot kopējo fona masu no kopējās masas, iegūst koriģēto daļiņu fona masu m_{PMcor} (g) (vienādojums (7-125)):

$$m_{PMcor} = m_{PMuncor} - \overline{M}_{PMbkgnd} \cdot n_{airdil} \quad (7\text{-}125)$$

kur:

$m_{PMuncor}$ = nekoriģētā PM masa (g),

$\overline{M}_{PMbkgnd}$ = vidējā PM koncentrācija atšķaidīšanas gaisā (g/mol),

n_{airdil} = atšķaidīšanas gaisa molārā plūsma (mol).

3.8. Cikla darbs un īpatnējās emisijas

3.8.1. Gāzveida emisijas

3.8.1.1. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli un *RMC*

Atsauce ir sniegta uz 3.5.1. un 3.6.1. punktu attiecīgi par neapstrādātām un atšķaidītām izplūdes gāzēm. Rezultātā iegūtās vērtības attiecībā uz jaudu P_i (kW) integrē testa intervālā. Kopējo darbu W_{act} (kWh) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-126):

▼M2

$$W_{act} = \sum_{i=1}^{N} P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3\,600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot \sum_{i=1}^{N} (n_i \cdot T_i) \quad (7\text{-}126)$$

▼B

kur:

P_i = momentānā motora jauda (kW),

n_i = momentānie motora apgriezieni (rpm),

T_i = momentānais motora griezes moments (N·m),

▼B

W_{act} = faktiskais cikla darbs (kWh),

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-),

▼M2

Δt_i = mērījumu intervāls (s).

▼B

Ja papildiekārtas tika uzstādītas saskaņā ar VI pielikuma 2. papildinājumu, tad vienādojumā (7-126) momentāno motora griezes momentu nekoriģē. Ja saskaņā ar šīs regulas VI pielikuma 6.3.2. vai 6.3.3. punktu netiek uzstādītas papildiekārtas, kuras būtu bijis jāuzstāda testa vajadzībām, vai ja tiek uzstādītas papildiekārtas, kas testa vajadzībām bija jānoņem, tad vienādojumā (7-126) izmantotajai T_i vērtībai veic korekciju, izmantojot vienādojumu (7-127):

$$T_i = T_{i,meas} + T_{i,AUX} \quad (7\text{-}127)$$

▼M2

kur:

$T_{i,\ meas}$ ir motora momentānā griezes momenta izmērītā vērtība,

$T_{i,\ AUX}$ ir griezes momenta attiecīgā vērtība, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas, un kas noteikta saskaņā ar VI pielikuma 7.7.2.3. punkta b) apakšpunktu.

▼B

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina turpmāk norādītajos veidos atkarībā no testa cikla veida.

$$e_{gas} = \frac{m_{gas}}{W_{act}} \quad (7\text{-}128)$$

kur:

m_{gas} = emisiju kopējā masa (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

NRTC gadījumā attiecībā uz gāzveida emisijām, izņemot CO_2, galīgais testa rezultāts e_{gas} (g/kWh) ir svērtā vidējā vērtība, kas iegūta, veicot auksto palaidi un karsto palaidi, izmantojot vienādojumu (7-129):

$$e_{gas} = \frac{(0{,}1 \cdot m_{cold}) + (0{,}9 \cdot m_{hot})}{(0{,}1 \cdot W_{actcold}) + (0{,}9 \cdot W_{acthot})} \quad (7\text{-}129)$$

kur:

m_{cold} ir aukstās palaides *NRTC* gāzu emisiju masa (g),

$W_{act,\ cold}$ ir aukstās palaides *NRTC* cikla faktiskais darbs (kWh),

m_{hot} ir karstās palaides *NRTC* gāzu emisiju masa (g),

$W_{act,\ hot}$ ir karstās palaides *NRTC* cikla faktiskais darbs (kWh).

NRTC gadījumā attiecībā uz CO_2 galīgo testa rezultātu e_{CO2} (g/kWh) aprēķina, veicot karstās palaides *NRTC*, izmantojot vienādojumu (7-130):

$$e_{CO2,hot} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}} \quad (7\text{-}130)$$

kur:

$m_{CO2,\ hot}$ ir NRTC testa siltās palaišanas cikla CO_2 masas emisija (g),

$W_{act,\ hot}$ ir karstās palaides *NRTC* cikla faktiskais darbs (kWh).

▼B

3.8.1.2. Diskrētā režīma *NRSC*

Īpatnējās emisijas e_{gas} (g/kWh) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-131):

$$e_{gas} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{m}_{gasi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}131)$$

kur:

$_{gas,\ i}$ = vidējais emisiju masas plūsmas ātrums *i* režīmam (g/h),

▼M2

P_i = motora jauda *i* režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-),

▼M2

N_{mode} = piemērojamā diskrēta režīma *NRSC* režīmu skaits.

▼B

3.8.2. Daļiņu emisijas

3.8.2.1. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli un *RMC*

Īpatnējās daļiņu emisijas aprēķina, pārveidojot vienādojumu (7-128) vienādojumā (7-132), kur e_{gas} (g/kWh) un m_{gas} (g/test) ir aizvietoti attiecīgi ar e_{PM} (g/kWh) un m_{PM} (g/test):

$$e_{PM} = \frac{m_{PM}}{W_{act}} \quad (7\text{-}132)$$

kur:

m_{PM} = daļiņu emisiju kopējā masa, ko aprēķina atbilstīgi 3.7.1. punktam (g/test),

W_{act} = cikla darbs (kWh).

Emisijas pārejas saliktajā ciklā (t. i., aukstās palaides *NRTC* un karstās palaides *NRTC* aprēķina atbilstīgi 3.8.1.1. punktam.

3.8.2.2. Diskrētā režīma *NRSC*

Īpatnējās daļiņu emisijas e_{PM} (g/kWh) aprēķina, kā norādīts turpmāk.

3.8.2.2.1. Attiecībā uz viena filtra metodi izmanto vienādojumu (7-133):

▼M2

$$e_{PM} = \frac{\dot{m}_{PM}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}133)$$

▼B

kur:

▼M2

P_i = motora jauda *i* režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-),

$_{PM}$ = daļiņu masas plūsmas ātrums (g/h),

▼M2

N_{mode} = piemērojamā diskrēta režīma *NRSC* režīmu skaits.

▼B

3.8.2.2.2. Attiecībā uz vairāku filtru metodi izmanto vienādojumu (7-134):

▼M2

$$e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{m}_{PMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}134)$$

▼B

kur:

▼M2

P_i = motora jauda *i* režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i = svēruma koeficients *i* režīmam (-);

$\dot{m}_{PMi}$ = daļiņu masas plūsma *i* režīmā (g/h).

▼M2

N_{mode} = piemērojamā diskrēta režīma *NRSC* režīmu skaits.

▼B

Attiecībā uz viena filtra metodi faktisko svēruma koeficientu, WF_{effi}, katram režīmam aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-135):

$$WF_{effi} = \frac{m_{smpldexhi} \cdot \overline{\dot{m}_{eqdexhwet}}}{m_{smpldex} \cdot \dot{m}_{eqdexhweti}} \quad (7\text{-}135)$$

kur:

$m_{smpldexhi}$ = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa *i* režīmā (kg),

$m_{smpldexh}$ = caur daļiņu paraugu ņemšanas filtriem izplūdušā atšķaidīto izplūdes gāzu parauga masa (kg),

$\dot{m}_{eqdexhweti}$ = ekvivalentu atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums *i* režīmā (kg/s),

$\overline{\dot{m}_{eqdexhwet}}$ = vidējais atšķaidīto izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums (kg/s).

Faktisko svēruma koeficientu vērtība ir XVII pielikuma 1. papildinājumā uzskaitīto svēruma koeficientu 0,005 (absolūtā vērtība) robežās.

3.8.3. Neregulāri (periodiski) reģenerētas emisiju kontroles korekcija

Tādu motoru gadījumā, kas nav *RLL* kategorijas motori un kas ir aprīkoti ar izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmām, kurām notiek neregulāra (periodiska) reģenerācija (sk. VI pielikuma 6.6.2. punktu), gāzveida un daļiņveida piesārņotāju īpatnējās emisijas, kas aprēķinātas saskaņā ar 3.8.1. un 3.8.2. punktā, koriģē vai nu ar piemērojamo reizināmo korekcijas koeficientu, vai piemērojamo pieskaitāmo korekcijas koeficientu. Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija nenotiek, piemēro augšupēju koeficientu ($k_{ru,m}$ vai $k_{ru,a}$). Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija notiek, piemēro lejupēju koeficientu ($k_{rd,m}$ vai $k_{rd,a}$). Diskrētā režīma *NRSC* gadījumā, ja katram režīmam ir noteikti korekcijas koeficienti, tos katram režīmam piemēro svērtā emisijas rezultāta aprēķināšanas laikā.

3.8.4. Nolietošanās koeficienta koriģēšana

Gāzveida un daļiņveida piesārņotāju īpatnējās emisijas, kas aprēķinātas saskaņā ar 3.8.1. un 3.8.2. punktā, attiecīgā gadījumā ietverot neregulārās reģenerācijas korekcijas koeficientu saskaņā ar 3.8.3. punktu, koriģē ar piemērojamo reizināmo vai pieskaitāmo nolietošanās koeficientu, kurš noteikts saskaņā ar III pielikuma prasībām.

3.9. Atšķaidītu izplūdes gāzu plūsmas (*CVS*) kalibrēšana un saistītie aprēķini

Šajā iedaļā ir aprakstīti aprēķini dažādu plūsmas mērītāju kalibrēšanai. Iedaļas 3.9.1. punktā vispirms ir aprakstīts, kā pārrēķināt standarta

▼B

plūsmas mērītāja rezultātus izmantošanai kalibrēšanas vienādojumos, kas ir doti uz molārā pamata. Pārējos punktos ir aprakstīti kalibrēšanas aprēķini, kas attiecas uz īpašiem plūsmas mērītāju veidiem.

3.9.1. Standarta mērītāja pārrēķini

Šajā punktā norādītājos kalibrēšanas vienādojumos par atsauces daudzumu ir izmantots molārās plūsmas ātrums. Ja pieņemtais etalonmērītājs uzrāda plūsmas ātrumu citā apjomā, piemēram, kā standarta tilpuma ātrumu, $\dot{n}_{ref}$ faktiskā tilpuma ātrumu vai masas plūsmas ātrumu, $\dot{V}_{stdref}$ tad etalonmērītāja rezultātu pārrēķina molārās plūsmas ātrumā, $\dot{V}_{actdref}$ izmantojot vienādojumus (7-136), (7-137) un (7-138) un ņemot vērā, ka, lai gan tilpuma ātruma, masas plūsmas ātruma, $\dot{m}_{ref}$ spiediena, temperatūras un molārās masas vērtības emisiju testa laikā var mainīties, tās ir jāsaglabā tik nemainīgas, cik tas ir noderīgi attiecībā uz katru atsevišķo iestatīšanas punktu plūsmas mērītāja kalibrēšanas laikā:

$$\dot{n}_{ref} = \frac{\dot{V}_{stdref} \cdot p_{std}}{T_{std} \cdot R} = \frac{\dot{V}_{actref} \cdot p_{act}}{T_{act} \cdot R} = \frac{\dot{m}_{ref}}{M_{mix}} \quad (7\text{-}136)$$

kur:

$\dot{n}_{ref}$ = atsauces molārās plūsmas ātrums (mol/s),

$\dot{V}_{stdref}$ = atsauces tilpuma plūsmas ātrums, kas ir pielāgots standartspiedienam un standarttemperatūrai (m^3/s),

$\dot{V}_{actref}$ = atsauces tilpuma plūsmas ātrums pie faktiskā spiediena un temperatūras (m^3/s),

$\dot{m}_{ref}$ = atsauces masas plūsma (g/s),

p_{std} = standartspiediens (Pa),

p_{act} = gāzes faktiskais spiediens (Pa),

T_{std} = standarttemperatūra (K),

T_{act} = gāzes faktiskā temperatūra (K),

R = gāzes molārā konstantā vērtība,

M_{mix} = gāzes molārmasa (g/mol).

3.9.2. *PDP* kalibrēšanas aprēķini

Attiecībā uz katru ierobežojošo pozīciju, izmantojot VI pielikuma 8.1.8.4. punktā noteiktās vidējās vērtības, turpmāk norādītās vērtības aprēķina šādi:

a) *PDP* tilpums, ko izsūknē vienā apgriezienā, V_{rev} (m^3/apgr.):

$$V_{rev} = \frac{\overline{\dot{n}_{ref}} \cdot R \cdot \overline{T}_{in}}{\overline{P}_{in} \cdot \overline{f}_{nPDP}} \quad (7\text{-}137)$$

kur:

$\overline{\dot{n}}_{ref}$ = atsauces molārās plūsmas ātruma vidējā vērtība (mol/s),

R = molārā gāzes konstante [J/(mol · K)],

$\overline{T}_{in}$ = vidējā ieplūdes temperatūra (K),

$\overline{P}_{in}$ = vidējais ieplūdes spiediens (Pa),

$\overline{f_\{\}}_{nPDP}$ = vidējais rotācijas apgriezienu skaits (apgr./s);

b) *PDP* izslīdes korekcijas koeficients K_s (s/apgr.):

$$K_s = \frac{1}{\overline{f}_{nPDP} \cdot \sqrt{\frac{\overline{P}_{out} - \overline{P}_{in}}{\overline{P}_{out}}}} \quad (7\text{-}138)$$

kur:

$\overline{\dot{n}}_{ref}$ = vidējais atsauces molārās plūsmas ātrums (mol/s),

▼B

$\overline{T}_{in}$ = vidējā ieplūdes temperatūra (K),

$\overline{P}_{in}$ = vidējais ieplūdes spiediens (Pa),

$\overline{P}_{out}$ = vidējais izplūdes spiediens (Pa),

$\overline{f}_{nPDP}$ = vidējais PDP apgriezienu skaits (apgr./s),

R = molārā gāzes konstante;

c) *PDP* tilpuma, ko izsūknē vienā apgriezienā, mazāko kvadrātu regresiju, V_{rev}, pret *PDP* izslīdes korekcijas koeficientu, K_s, veic, aprēķinot slīpumu/kritumu, a_1, un krustpunktu, a_0, kā norādīts 4. papildinājumā;

d) attiecībā uz katru apgriezienu skaitu, kurā darbina *PDP*, atkārto šā punkta a) –c) apakšpunktā paredzēto procedūru;

e) turpmāk 7.4. tabulā ir atspoguļoti šie aprēķini attiecībā uz dažādām vērtībām: $\overline{f}_{nPDP}$:

7.4. tabula

PDP kalibrēšanas datu piemērs

$\overline{f}_{nPDP}$[apgr./min]	$\overline{f}_{nPDP}$[apgr./s]	a_1 [m^3/min]	a_1 [m^3/s]	a_0 [m^3/apgr.]
755,0	12,58	50,43	0,8405	0,056
987,6	16,46	49,86	0,831	-0,013
1254,5	20,9	48,54	0,809	0,028
1401,3	23,355	47,30	0,7883	-0,061

f) attiecībā uz katru apgriezienu skaitu, kurā darbina *PDP*, attiecīgo slīpumu/kritumu, a_1, un krustpunktu, a_0, izmanto, lai aprēķinātu plūsmas ātrumu emisiju testēšanas laikā, kā norādīts 3.6.3. punkta b) apakšpunktā.

3.9.3. Aprēķini un pieļaujamie pieņēmumi, kas regulē *Venturi* cauruli

Šajā punktā ir aprakstīti regulējošie vienādojumi un pieļaujamie pieņēmumi *Venturi* caurules kalibrēšanai un plūsmas, kas izmanto *Venturi* cauruli, aprēķināšanai. Tā kā zemskaņas *Venturi* caurule (SSV) un kritiskās plūsmas *Venturi* caurule (CFV) darbojas līdzīgi, tās regulējošie vienādojumi ir gandrīz identiski, izņemot vienādojumu, kas atspoguļo to spiediena koeficientu, r (i.e., r_{SSV} pret r_{CFV}). Šie regulējošie vienādojumi pieņem ideālas gāzes viendimensijas izoentropisku neviskozu saspiežamu plūsmu. Citi pieļaujamie pieņēmumi ir aprakstīti 3.9.3. punkta d) apakšpunktā. Ja ideālas gāzes pieņēmums attiecībā uz izmērīto plūsmu nav atļauts, regulējošie vienādojumi ietver pirmās kārtības labojumu attiecībā uz reālās gāzes dinamiskajām īpašībām, proti, saspiežamības koeficientu, Z. Ja pamatots inženiertehniskais atzinums paredz, ka ir jāizmanto cita vērtība, nevis $Z = 1$, var izmantot atbilstošu stāvokļa vienādojumu Z vērtību noteikšanai kā izmērīto spiedienu un temperatūru funkciju vai izstrādāt īpašus kalibrēšanas vienādojumus, balstoties uz pamatotu inženiertehnisko atzinumu. Ņem vērā, ka plūsmas koeficienta, C_f, vienādojuma pamatā ir ideālas gāzes pieņēmums, kas paredz, ka izoentropiskais eksponents, γ, ir vienāds ar īpatnējo siltumu attiecību, c_p/c_V. Ja pamatots inženiertehniskais atzinums paredz, ka ir jāizmanto reālās gāzes izoentropiskais eksponents, var izmantot atbilstošu stāvokļa vienādojumu γ vērtību noteikšanai kā izmērīto spiedienu un temperatūru funkciju vai izstrādāt īpašus kalibrēšanas vienādojumus. Molārās plūsmas ātrumu (mol/s), aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-139):

▼B

$$\dot{n} = C_{d} \cdot C_{f} \cdot \frac{A_{t} \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (7\text{-}139)$$

kur:

C_d = izplūdes koeficients atbilstīgi 3.9.3. punkta a) apakšpunktam (–),

C_f = plūsmas koeficients atbilstīgi 3.9.3. punkta b) apakšpunktam (–),

A_t = *Venturi* caurules sašaurinājuma šķērsgriezuma laukums (m^2),

p_{in} = absolūtais statiskais spiediens pie *Venturi* caurules ieejas (Pa),

Z = saspiežamības koeficients (–),

M_{mix} = gāzu maisījuma molārmasa (kg/mol),

R = molārā gāzes konstante,

T_{in} = absolūtā temperatūra pie *Venturi* caurules ieejas (K).

a) Izmantojot atbilstīgi VI pielikuma 8.1.8.4. punktam savāktos datus, C_d aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-14):

▼M2

$$C_d = \dot{n}_{ref} \cdot \frac{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}}{C_f \cdot A_t \cdot p_{in}} \quad (7\text{-}140)$$

▼B

kur:

$\dot{n}_{ref}$ = atsauces molārās plūsmas ātrums (mol/s)

Citi simboli atbilstīgi 7-139 vienādojumam.

b) C_f nosaka, izmantojot vienu no turpmāk aprakstītajām metodēm:

i) tikai attiecībā uz *CFV* plūsmas mērītājiem C_{fCFV} iegūst no 7.5. tabulas turpmāk, pamatojoties uz β vērtībām (*Venturi* caurules sašaurinājuma attiecība pret ievada diametriem) un γ vērtībām (gāzu maisījuma īpatnējo siltumu attiecība) un izmantojot lineāro interpolāciju, lai noteiktu starpvērtības:

7.5. tabula

C_{fCFV} pret β and γ CFV plūsmas mērītājiem

C_{fCFV}		
β	γ_{exh}=1,385	γ_{dexh}=γ_{air} =1,399
0,000	0,6822	0,6846
0,400	0,6857	0,6881
0,500	0,6910	0,6934
0,550	0,6953	0,6977
0,600	0,7011	0,7036
0,625	0,7047	0,7072
0,650	0,7089	0,7114
0,675	0,7137	0,7163
0,700	0,7193	0,7219
0,720	0,7245	0,7271

▼B

C_{fCFV}		
β	γ_{exh}=1,385	γ_{dexh}=γ_{air} =1,399
0,740	0,7303	0,7329
0,760	0,7368	0,7395
0,770	0,7404	0,7431
0,780	0,7442	0,7470
0,790	0,7483	0,7511
0,800	0,7527	0,7555
0,810	0,7573	0,7602
0,820	0,7624	0,7652
0,830	0,7677	0,7707
0,840	0,7735	0,7765
0,850	0,7798	0,7828

ii) Attiecībā uz jebkuru *CFV* vai *SSV* plūsmas mērītāju, lai aprēķinātu C_f, var izmantot vienādojumu (7-141):

$$C_f = \left[\frac{2 \cdot \gamma \cdot (r^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1)}{(\gamma - 1) \cdot (\beta^4 - r^{\frac{-2}{\gamma}})}\right]^{\frac{1}{2}} \quad (7\text{-}141)$$

kur:

γ = izoentropiskais eksponents (–); attiecībā uz ideālo gāzi šī ir gāzu maisījuma īpatnējo siltumu attiecība, c_p/c_V,

r = spiediena koeficients, kas noteikts atbilstīgi šā punkta c) apakšpunkta 3. punktam,

β = *Venturi* caurules sašaurinājuma attiecība pret ieplūdes diametriem.

c) Spiediena koeficientu r aprēķina šādi:

i) Attiecībā tikai uz *SSV* sistēmām r_{SSV} aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-142):

$$r_{SSV} = 1 - \frac{\Delta p_{SSV}}{p_{in}} \quad (7\text{-}142)$$

kur:

Δp_{ssv} = statiskais diferenciālais spiediens; *Venturi* caurules ieeja mīnus *Venturi* caurules sašaurinājums (Pa);

ii) tikai attiecībā uz *CFV* sistēmām r_{CFV} aprēķina iteratīvi, izmantojot vienādojumu (7-143):

$$r_{CFV}^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} + \left(\frac{\gamma - 1}{2}\right) \cdot \beta^4 \cdot r_{CFV}^{\frac{2}{\gamma}} = \frac{\gamma + 1}{2} \quad (7\text{-}143)$$

d) Var veikt jebkuru no turpmāk norādītajiem regulējošo vienādojumu vienkāršošanas pieņēmumiem vai izmantot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai noteiktu testēšanai piemērotākas vērtības:

i) attiecībā uz emisiju testēšanu visos neapstrādātu izplūdes gāzu, atšķaidītu izplūdes gāzu un atšķaidīšanas gaisa diapazonos var pieņemt, ka gāzu maisījuma dinamiskās īpašības ir tādas pašas kā ideālas gāzes gadījumā: Z = 1;

▼B

ii) attiecībā uz visu neapstrādāto izplūdes gāzu diapazonu var pieņemt konstantu īpatnējo siltumu attiecību γ = 1,385;

iii) attiecībā uz visu atšķaidīto izplūdes gāzu diapazonu (piem., kalibrēšanas gaisu vai atšķaidīšanas gaisu) var pieņemt konstantu īpatnējo siltumu attiecību γ = 1 399;

iv) attiecībā uz visu atšķaidīto izplūdes gāzu un gaisa diapazonu maisījuma molārmasu, M_{mix} (g/mol), var uzskatīt tikai par ūdens daudzuma funkciju atšķaidīšanas gaisā vai kalibrēšanas gaisā, x_{H2O}, ko nosaka atbilstīgi 3.3.2. punktam un aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-144):

$$M_{mix} = M_{air} \cdot (1 - x_{H2O}) + M_{H2O} \cdot (x_{H2O}) \quad (7\text{-}144)$$

kur:

M_{air} = 28,96559 g/mol,

M_{H2O} = 18,01528 g/mol,

x_{H2O} = ūdens daudzums atšķaidīšanas vai kalibrēšanas gaisā (mol/mol);

v) attiecībā uz visu atšķaidīto izplūdes gāzu un gaisa diapazonu visu kalibrēšanas un testēšanas darbību vajadzībām var pieņemt konstantu maisījuma molārmasu, M_{mix}, ja vien pieņemtā molārmasa no aplēstās minimālās un maksimālās molārmasas kalibrēšanas un testēšanas laikā neatšķiras vairāk kā par ± 1 %; šo pieņēmumu var veikt, ja ir nodrošināta pietiekama kalibrēšanas gaisā un atšķaidīšanas gaisā esošā ūdens kontrole vai ja pietiekamu ūdens daudzumu novada gan no kalibrēšanas gaisa, gan atšķaidīšanas gaisa; turpmāk 7.6. tabulā ir sniegti piemēri par pieļaujamajiem atšķaidīšanas gaisa rasas punkta pret kalibrēšanas gaisa rasas punktu diapazoniem.

7.6. tabula

Atšķaidīšanas gaisa un kalibrēšanas gaisa rasas punktu piemēri, pie kuriem var pieņemt konstantu M_{mix} vērtību

Ja kalibrēšanas T_{dew} (°C) ir …	pieņem šādu konstantu M_{mix} (g/mol)	attiecībā uz šādiem T_{dew} (°C) diapazoniem emisiju testu ([a]) laikā
sauss	28,96559	sauss līdz 18
0	28,89263	sauss līdz 21
5	28,86148	sauss līdz 22
10	28,81911	sauss līdz 24
15	28,76224	sauss līdz 26
20	28,68685	no -8 līdz 28
25	28,58806	no 12 līdz 31
30	28,46005	no 23 līdz 34

([a]) Diapazons, kas ir derīgs visām kalibrēšanām un emisiju testēšanām atmosfēras spiediena diapazonā (no 80,000 līdz 103,325) kPa.

▼B

3.9.4. SSV kalibrēšana

a) Uz molāro bāzi pamatota pieeja. Lai kalibrētu SSV plūsmas mērītāju, veic turpmāk aprakstītos pasākumus.

i) Reinoldsa skaitli $Re^{\#}$ katram atsauces molārās plūsmas ātrumam aprēķina, izmantojot *Venturi* caurules sašaurinājuma diametru, d_t [vienādojums (7-145)]. Tā kā $Re^{\#}$ aprēķināšanai ir vajadzīga dinamiskā viskozitāte μ, izmantojot pamatotu tehnisko atzinumu, var izmantot īpašu viskozitātes modeli, lai noteiktu μ kalibrēšanas gāzei (parasti gaisam) [vienādojums (7-146)]. Var arī izmantot Sazerlenda trīs koeficientu viskozitātes modeli, lai tuvinātu μ (sk. 7.7. tabulu):

$$Re^{\#} = \frac{4 \cdot M_{\text{mix}} \cdot \dot{n}_{\text{ref}}}{\pi \cdot d_t \cdot \mu} \qquad (7\text{-}145)$$

kur:

d_t = SSV sašaurinājuma diametrs (m),

M_{mix} = maisījuma molārmasa (kg/mol),

$\dot{n}_{\text{ref}}$ = atsauces molārās plūsmas ātrums (mol/s);

un, izmantojot Sazerlenda trīs koeficientu viskozitātes modeli:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_{in}}{T_0}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{T_0 + S}{T_{in} + S}\right) \qquad (7\text{-}146)$$

kur:

μ = kalibrēšanas gāzes dinamiskā viskozitāte (kg /(m•s)),

μ_0 = Sazerlenda atsauces viskozitāte (kg /(m·s)),

S = Sazerlenda konstante (K),

T_0 = Sazerlenda atsauces temperatūra (K),

T_{in} = absolūtā temperatūra pie *Venturi* caurules ieejas (K).

7.7. tabula

Sazerlenda trīs koeficientu viskozitātes modeļa parametri

Gāze [a]	μ_0	T_0	S	Temp. diapazons ± 2 % kļūdas robežās	Spiediena robežvērtība
	kg /(m·s)	K	K	K	kPa
Gaisdedze	$1\,716 \times 10^{-5}$	273	111	no 170 līdz 1 900	1 800
CO_2	$1\,370 \times 10^{-5}$	273	222	no 190 līdz 1 700	3 600
H_2O	$1{,}12 \times 10^{-5}$	350	1,064	no 360 līdz 1 500	10 000
O_2	$1\,919 \times 10^{-5}$	273	139	no 190 līdz 2 000	2 500
N_2	$1\,663 \times 10^{-5}$	273	107	no 100 līdz 1 500	1 600

[a] Izmanto tabulētos parametrus tikai tīrām gāzēm atbilstīgi uzskaitījumam. Parametrus gāzes maisījumu viskozitātes aprēķināšanai nekombinē.

▼B

ii) Izstrādā vienādojumu C_d pret $Re^{\#}$, izmantojot ($Re^{\#}$, C_d) vērtību pārus. C_d aprēķina saskaņā ar 7-140 vienādojumu, C_f iegūst, izmantojot 7-141 vienādojumu, vai arī drīkst izmantot jebkuru matemātisku izteiksmi, tostarp polinomu vai pakāpju sērijas. Vienādojums (7-147) ir plaši izmantotās matemātiskās izteiksmes piemērs C_d un $Re^{\#}$ sakarībai;

$$C_d = a_0 - a_1 \cdot \sqrt{\frac{10^6}{Re^{\#}}} \quad (7\text{-}147)$$

iii) Lai noteiktu vienādojumam vislabāk piemērotos koeficientus un aprēķinātu vienādojuma regresijas statistiku, aplēses standartkļūdu *SEE* un noteikšanas koeficientu r^2, veic mazāko kvadrātu regresijas analīzi atbilstīgi 3. papildinājumam.

iv) Ja vienādojums atbilst kritērijam $SEE < 0{,}5\ \%\ n_{refmax}$ (vai$_{refmax}$) un $r^2 \geq 0{,}995$, to var izmantot, lai noteiktu C_d emisiju testiem, kā aprakstīts 3.6.3. punkta b) apakšpunktā.

v) Ja *SEE* un r^2 kritēriji nav izpildīti, var izmantot pamatotu inženiertehnisko atzinumu, lai izlaistu kalibrēšanas datu punktus, nodrošinot atbilstību regresijas statistikai. Lai nodrošinātu atbilstību kritērijiem, izmanto vismaz septiņus kalibrēšanas datu punktus.

vi) Ja punktu izlaišana nenovērš netipiskas datu kopas, veic koriģējošus pasākumus. Piemēram, C_d pret $Re^{\#}$ vienādojumam izvēlas citu matemātisko izteiksmi, pārbauda noplūdes vai atkārto kalibrēšanas procesu. Ja procesu atkārto, mērījumiem nosaka stingrākas pielaides un plūsmu stabilizēšanai atļauj izmantot ilgāku laiku.

vii) Kad ir nodrošināta vienādojuma atbilstība regresijas kritērijiem, to drīkst izmantot tikai plūsmu ātrumu noteikšanai, kuri ietilpst references plūsmu ātrumu diapazonā, ko izmanto atbilstības nodrošināšanai C_d pret $Re^{\#}$ vienādojuma regresijas kritērijiem.

▼M2

3.9.5. *CFV* kalibrēšana

Dažus *CFV* plūsmas mērītājus veido tikai viena *Venturi* caurule, bet citus – vairākas *Venturi* caurules, proti, tiek izmantotas dažādas *Venturi* cauruļu kombinācijas, lai mērītu atšķirīgus plūsmas ātrumus. Attiecībā uz *CFV* plūsmas mērītājiem, kurus veido vairākas *Venturi* caurules, var kalibrēt katru *Venturi* cauruli atsevišķi, lai attiecībā uz katru *Venturi* cauruli noteiktu individuālu izplūdes koeficientu, C_d, vai kalibrēt katru *Venturi* cauruļu kombināciju kā vienu *Venturi* cauruli. Ja kalibrē *Venturi* cauruļu kombināciju, aktīvo *Venturi* cauruļu sašaurinājumu laukumu summu izmanto kā A_t, aktīvo *Venturi* cauruļu sašaurinājumu diametru kvadrātu summas kvadrātsakni – kā d_t un *Venturi* cauruļu sašaurinājumu un ieplūdes diametru attiecību – kā aktīvo *Venturi* cauruļu sašaurinājumu diametru (d_t) summas kvadrātsaknes attiecību pret visu *Venturi* cauruļu kopējās ieplūdes diametru (D). Lai noteiktu C_d vērtību attiecībā uz vienu *Venturi* cauruli vai vienu *Venturi* cauruļu kombināciju, veic šādus pasākumus:

▼M2

a) izmantojot datus, kas apkopoti katrā kalibrēšanas iestatīšanas punktā, katram punktam aprēķina atsevišķu C_d vērtību, izmantojot vienādojumu (7-140);

b) visu C_d vērtību vidējo un standartnovirzi aprēķina atbilstīgi vienādojumiem (7-155) un (7-156);

c) ja visu C_d vērtību standartnovirze ir mazāka par vai vienāda ar 0,3 % no vidējās C_d vērtības, vidējo C_d vērtību izmanto vienādojumā (7-120) un *CFV* izmanto tikai diapazonā līdz zemākajam kalibrēšanas laikā izmērītajam *r*;

$$r = 1 - (\Delta p / p_{in}) \quad (7\text{-}148)$$

d) ja visu C_d vērtību standartnovirze pārsniedz 0,3 % no vidējās C_d vērtības, C_d vērtības, kuras atbilst datu punktam, kas noteikts pie zemākās kalibrēšanas laikā izmērītās *r* vērtības, izlaiž;

e) ja atlikušo datu punktu skaits ir mazāks par septiņi, veic koriģējošas darbības, pārbaudot kalibrēšanas datus vai atkārtojot kalibrēšanas procesu; ja kalibrēšanas procesu atkārto, ieteicams pārbaudīt, vai nav konstatējamas noplūdes, piemērot mērījumiem stingrākas pielaides un paredzēt ilgāku laiku plūsmu stabilizēšanai;

f) ja atlikušas septiņas vai vairāk C_d vērtības, atkārtoti aprēķina atlikušo C_d vērtību vidējo un standartnovirzi;

g) ja atlikušo C_d vērtību standartnovirze ir mazāka par vai vienāda ar 0,3 % no atlikušā C_d vidējās vērtības, šo vidējo C_d vērtību izmanto vienādojumā (7-120) un *CFV* vērtības izmanto tikai diapazonā līdz zemākajai *r* vērtībai, kas ir saistīta ar atlikušo C_d;

h) ja atlikušās C_d vērtības standartnovirze joprojām pārsniedz 0,3 % no atlikušo C_d vērtību vidējā rādītāja, atkārto d)–g) apakšpunktā noteiktos pasākumus.

▼B

1. papildinājums

Svārstību korekcija

1. **Piemērošanas joma un biežums**

Šajā papildinājumā paredzētos aprēķinus veic, lai noteiktu, vai gāzes analizatora svārstības padara testa intervāla rezultātus par spēkā neesošiem. Ja svārstības nepadara testa intervāla rezultātus par spēkā neesošiem, atbilstīgi šim papildinājumam koriģē svārstības attiecībā uz testa intervāla gāzes analizatora reakcijām. Gāzes analizatora reakcijas, kurām ir piemērota svārstību korekcija, izmanto turpmākajos emisiju aprēķinos. Gāzes analizatora svārstību pieņemamā robežvērtība testa intervālā ir norādīta VI pielikuma 8.2.2.2. punktā.

2. **Koriģēšanas principi**

Šajā papildinājumā noteiktajos aprēķinos izmanto gāzes analizatora reakcijas uz analītisko gāzu atsauces nulles gāzes koncentrācijām un kontroles koncentrācijām, kas noteiktas konkrētu laiku pirms un pēc testa intervāla. Ar aprēķinu palīdzību koriģē testa intervālā reģistrētās gāzes analizatora reakcijas. Korekcijas pamatā ir analizatora vidējās reakcijas uz atsauces nulles gāzēm un kontroles gāzēm, kā arī pašu nulles gāzu un kontroles gāzu standartkoncentrācijām. Svārstību apstiprināšanu un koriģēšanu veic turpmāk aprakstītajā veidā.

3. **Svārstību apstiprināšana**

Pēc visu pārējo korekciju, izņemot svārstību korekcijas, piemērošanas visiem gāzes analizatora signāliem saskaņā ar 3.8. punktu aprēķina īpatnējās emisijas. Pēc tam saskaņā ar šo papildinājumu svārstības koriģē attiecībā uz visiem gāzes analizatora signāliem. Atkārtoti aprēķina īpatnējās emisijas, izmantojot visus gāzes analizatora signālus, kuriem piemērotas svārstību korekcijas. Īpatnējo emisiju rezultātus atbilstīgi VI pielikuma 8.2.2.2. punktam apstiprina un par tiem ziņo pirms un pēc svārstību korekcijas.

4. **Svārstību korekcija**

Visus gāzes signālus koriģē turpmāk aprakstītajā veidā:

a) katru reģistrēto koncentrāciju, x_i, koriģē attiecībā uz nepārtraukto paraugu ņemšanu vai paraugu ņemšanu pa partijām, $\bar{x}$;

b) Novirzes korekciju aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-149):

$$x_{i\text{driftcor}} = x_{\text{refzero}} + (x_{\text{refspan}} - x_{\text{refzero}}) \frac{2x_i - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})}{(x_{\text{prespan}} + x_{\text{postspan}}) - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})} \quad (7\text{-}149)$$

kur:

$x_{i\text{driftcor}}$ = koncentrācija ar koriģētām svārstībām (μmol/mol),

x_{refzero} = nulles gāzes standartkoncentrācija, kas parasti ir nulle, ja vien nav norādīts citādi (μmol/mol),

x_{refspan} = kontroles gāzes standartkoncentrācija (μmol/ppm);

x_{prespan} = pirmstesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz kontroles gāzes koncentrāciju (μmol/mol);

x_{postspan} = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz kontroles gāzes koncentrāciju (μmol/mol);

x_i vai $\bar{x}$ = reģistrētā koncentrācija, t. i., testa laikā pirms svārstību korekcijas noteiktā koncentrācija (μmol/mol);

▼B

$x_{prezero}$ = pirmstesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju (µmol/mol);

$x_{postzero}$ = pēctesta intervāla gāzes analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju (µmol/mol);

c) attiecībā uz jebkurām pirmstesta intervāla koncentrācijām izmanto koncentrācijas, kas pirms testa noteiktas visnesenāk; attiecībā uz atsevišķiem testa intervāliem visnesenākā pirmsnulles vai pirmskontroles koncentrācija var būt radusies pirms viena vai vairākiem testa intervāliem;

d) attiecībā uz jebkurām pēctesta intervāla koncentrācijām izmanto koncentrācijas, kas pēc testa noteiktas visnesenāk; attiecībā uz atsevišķiem testa intervāliem visnesenākā pēcnulles vai pēckontroles koncentrācija var būt radusies pēc viena vai vairākiem testa intervāliem;

e) ja kāda pirmstesta intervāla analizatora reakcija uz kontroles gāzes koncentrāciju, $x_{prespan}$, nav reģistrēta, nosaka $x_{prespan}$ vērtību, kas ir ekvivalenta kontroles gāzes standartkoncentrācijai: $x_{prespan} = x_{refspan}$;

f) ja kāda pirmstesta intervāla analizatora reakcija uz nulles gāzes koncentrāciju, $x_{prezero}$, nav reģistrēta, nosaka $x_{prezero}$ vērtību, kas ir ekvivalenta nulles gāzes standartkoncentrācijai: $x_{prezero} = x_{refzero}$;

g) parasti nulles gāzes standartkoncentrācija, $x_{refzero}$, ir nulle: $X_{refzero}$ = 0 µmol/mol; tomēr dažos gadījumos var būt zināms, ka $x_{refzero}$ koncentrācija nav pielīdzināma nullei; piemēram, ja CO_2 analizatoru iestata uz nulli, izmantojot apkārtējo gaisu, var izmantot CO_2 apkārtējā gaisā noklusējuma koncentrāciju, proti, 375 µmol/mol; šajā gadījumā $x_{refzero}$ = 375 µmol/mol; ja analizatoru iestata uz nulli, izmantojot $x_{refzero}$, kas nav nulle, analizatoru iestata faktiskās xrefzero koncentrācijas radīšanai; piemēram, ja $x_{refzero}$ = 375 µmol/mol, analizators ir iestatīts tā, lai, nulles gāzei plūstot uz analizatoru, tas radītu 375 µmol/mol vērtību.

▼B

2. papildinājums

Oglekļa plūsmas pārbaude

1. **Ievads**

Lielākā daļa oglekļa izplūdes gāzēs ir no degvielas, un tā lielākā daļa izplūdes gāzēs ir CO_2. Uz šo pamatojas sistēmas pārbaude, balstoties uz CO_2 mērījumiem. Tādu *SI* motoru gadījumā, kam nav gaisa pārpalikuma koeficienta λ kontroles, vai *SI* motoru gadījumā, kuri darbojas ārpus $0{,}97 \leq \lambda \leq 1{,}03$ diapazona, procedūra ietver arī HC un CO mērījumus.

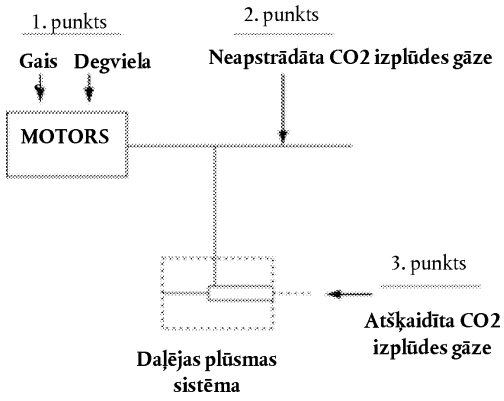
Oglekļa plūsmu izplūdes gāzu mērīšanas sistēmās nosaka pēc degvielas plūsmas ātruma. Oglekļa plūsmu vairākos emisiju un daļiņu paraugu ņemšanas sistēmu paraugu ņemšanas punktos nosaka pēc CO_2 (vai CO_2, HC un CO) koncentrācijas un gāzes plūsmas ātruma šajos punktos.

Tādējādi motors ir oglekļa plūsmas avots un, novērojot tādu pašu oglekļa plūsmu izplūdes caurulē un daļējās plūsmas izvadā, PM paraugu ņemšanas sistēma pārbauda noplūdes un plūsmas mērījumu precizitāti. Šīs pārbaudes priekšrocība ir tā, ka komponenti darbojas faktiskajos motora testa temperatūras un plūsmas apstākļos.

7.1. attēlā parādīti paraugu ņemšanas punkti, kuros pārbauda oglekļa plūsmas. Turpmāk doti īpašie vienādojumi oglekļa plūsmas aprēķināšanai katrā paraugu ņemšanas punktā.

7.1. attēls

Oglekļa plūsmas pārbaudes mērījumu punkti



2. **Oglekļa plūsmas ātrums motorā (1. atrašanās vieta)**

Oglekļa masas plūsmas ātrumu motorā, q_{mCf} (kg/s) degvielai CHαOε aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-150):

$$q_{mCF} = \frac{12{,}011}{12{,}011 + \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon} \cdot g_{mf} \qquad (7\text{-}150)$$

kur:

q_{mf} = degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s).

▼B

3. **Oglekļa plūsmas ātrums neapstrādātās izplūdes gāzēs (2. atrašanās vieta)**

3.1. Pamatojoties uz CO_2

Oglekļa masas plūsmas ātrumu motora izplūdes caurulē, q_{mCe} (kg/s), nosaka pēc neapstrādāta CO_2 koncentrācijas un izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma, izmantojot vienādojumu (7-151):

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,r} - c_{CO2,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12{,}011}{M_e} \quad (7\text{-}151)$$

kur:

$c_{CO2,r}$ = mitra CO_2 koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (%),

$c_{CO2,a}$ = mitra CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā (%),

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

M_e = izplūdes gāzu molārmasa (g/mol).

Ja CO_2 mēra uz sausa pamata, to pārrēķina uz mitru pamatu saskaņā ar 2.1.3. vai 3.5.2. punktu.

3.2. Pamatojoties uz CO_2, HC un CO

Kā alternatīvu tam, lai veiktu aprēķinu, pamatojoties tikai uz CO_2, kā minēts 3.1. punktā, oglekļa masas plūsmas ātrumu motora izplūdes caurulē, q_{mCe} (kg/s), nosaka pēc neapstrādātu CO_2, HC un CO koncentrācijas un izplūdes gāzu masas plūsmas ātruma, izmantojot vienādojumu (7-152):

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,r} - c_{CO2,a}}{100} + \frac{c_{THC(C1),r} - c_{THC(C1),a}}{100} + \frac{c_{CO,r} - c_{CO,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \frac{12{,}011}{M_e} \quad (7\text{-}152)$$

kur:

$c_{CO2,r}$ = mitra CO_2 koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (%),

$c_{CO2,a}$ = mitra CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā (%),

$c_{THC(C1),r}$ = THC(C1) koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (%);

$c_{THC(C1),a}$ = THC(C1) koncentrācija apkārtējā gaisā (%),

$c_{CO,r}$ = mitra CO koncentrācija neapstrādātās izplūdes gāzēs (%),

$c_{CO,a}$ = mitra CO koncentrācija apkārtējā gaisā (%),

q_{mew} = izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s),

M_e = izplūdes gāzu molārmasa (g/mol).

Ja CO_2 vai CO mēra uz sausa pamata, tos pārrēķina uz mitru pamatu saskaņā ar 2.1.3. vai 3.5.2. punktu.

▼B

4. **Oglekļa plūsmas ātrums atšķaidīšanas sistēmā (3. atrašanās vieta)**

4.1. Pamatojoties uz CO_2

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā jāņem vērā arī sadalījuma attiecība. Oglekļa plūsmas ātrumu līdzvērtīgā atšķaidīšanas sistēmā q_{mCp} (kg/s) (līdzvērtīga sistēma ir ekvivalenta pilnas plūsmas sistēmai, kurā atšķaida kopējo plūsmu) nosaka, pamatojoties uz atšķaidītā CO_2 koncentrāciju, izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu un paraugu plūsmas ātrumu. Jaunais vienādojums (7-153) ir identisks (7-151) vienādojumam un ir papildināts tikai ar atšķaidīšanas koeficientu $q_{mdew}/\ q_{mp}$.

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{CO2,d} - c_{CO2,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12{,}011}{M_e} \cdot \frac{q_{mdew}}{q_{mp}} \qquad (7\text{-}153)$$

kur:

$c_{CO2,d}$ = mitra CO_2 koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs

atšķaidīšanas tuneļa izvadā (%), = $c_{CO2,a}$

mitra CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā (%), = q_{mdew}

atšķaidīta parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā (kg/s), = q_{mew}

izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s), = q_{mp}

izplūdes gāzes parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā (kg/s); = M_e

izplūdes gāzu molārmasa (g/mol).

Ja CO_2 mēra uz sausa pamata, to pārrēķina uz mitru pamatu saskaņā ar 2.1.3. vai 3.5.2. punktu.

4.2. Pamatojoties uz CO_2, HC un CO

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,d} - c_{CO2,a}}{100} + \frac{c_{THC(C1),d} - c_{THC(C1),a}}{100} + \frac{c_{CO,d} - c_{CO,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \frac{12{,}011}{M_e} \cdot \frac{q_{mdew}}{q_{mp}} \qquad (7\text{-}154)$$

Daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā jāņem vērā arī sadalījuma attiecība. Kā alternatīvu tam, lai aprēķinu 4.1. punktā veiktu, pamatojoties tikai uz CO_2, oglekļa plūsmas ātrumu līdzvērtīgā atšķaidīšanas sistēmā q_{mCp} (kg/s) (līdzvērtīga sistēma ir ekvivalenta pilnas plūsmas sistēmai, kurā atšķaida kopējo plūsmu) nosaka, pamatojoties uz atšķaidīto CO_2, HC un CO koncentrācijām, izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu un paraugu plūsmas ātrumu. Jaunais vienādojums (7-154) ir identisks (7-152) vienādojumam un ir papildināts tikai ar atšķaidīšanas koeficientu $q_{mdew}/\ q_{mp}$.

kur: = $c_{CO2,d}$

mitra CO_2 koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs atšķaidīšanas tuneļa izvadā (%), = $c_{CO2,a}$

mitra CO_2 koncentrācija apkārtējā gaisā (%), = $c_{THC(C1),d}$

THC(C1) koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs atšķaidīšanas tuneļa izvadā (%), = $c_{THC(C1),a}$

THC(C1) koncentrācija apkārtējā gaisā (%), = $c_{CO,d}$

mitra CO koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs atšķaidīšanas tuneļa izvadā (%), = $c_{CO,a}$

▼B

mitra CO koncentrācija apkārtējā gaisā (%), = q_{mdew}

atšķaidīta parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā (kg/s), = q_{mew}

izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata (kg/s), = q_{mp}

izplūdes gāzes parauga plūsma daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmā (kg/s), = M_e

izplūdes gāzu molārmasa (g/mol).

Ja CO_2 vai CO mēra uz sausa pamata, tos pārrēķina uz mitru pamatu saskaņā ar šā pielikuma 2.1.3. vai 3.5.2. punktu.

5. Izplūdes gāzu molārmasas aprēķins

Izplūdes gāzu molmasu aprēķina saskaņā ar vienādojumu (7-13) (sk. šā pielikuma 2.1.5.2. punktu).

Var arī izmantot šādu izplūdes gāzu molārmasu: = M_e (dīzeļdegviela)

28,9 g/mol = M_e (LPG)

28,6 g/mol = M_e (Dabasgāze/biometāns) = 28,3 g/mol

M_e (Benzīns) = 29,0 g/mol

▼B

3. papildinājums

Statistika

1. **Aritmētiskā vidējā vērtība**

Vidējo aritmētisko $\bar{y}$aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-155):

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{N} \tag{7-155}$$

2. **Standartnovirze**

Standartnovirzi attiecībā uz nebremzētu (*piem.*, *N*–1) paraugu σ aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-156):

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(y_i - \bar{y})^2}{(N-1)}} \tag{7-156}$$

3. **Vidējā kvadrātiskā vērtība**

Vidējo kvadrātisko vērtību rms_y aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-157):

$$rms_y = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i^2} \tag{7-157}$$

4. **t-tests**

To nosaka, ja dati atbilst *t* testam, izmantojot turpmāk norādītos vienādojumus un 7.8. tabulu:

a) nepāra *t* testam *t* statistiku un tās brīvības pakāpju skaitu aprēķina, izmantojot vienādojumus (7-158) un (7-159):

$$t = \frac{|\bar{y}_{ref} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}}} \tag{7-158}$$

$$v = \frac{\left(\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}\right)^2}{\frac{(\sigma_{ref}^2/N_{ref})^2}{N_{ref}-1} + \frac{(\sigma_y^2/N)^2}{N-1}} \tag{7-159}$$

b) pāra *t* testam *t* statistiku un tās brīvības pakāpju skaitu *v* aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-160), ņemot vērā, ka εi ir kļūdas (piem., atšķirības) starp katru y_{refi} un y_i pāri:

$$t = \frac{|\bar{\varepsilon}| \cdot \sqrt{N}}{\sigma_\varepsilon} \qquad v = N - 1 \tag{7-160}$$

c) iekļauto 7.8. tabulu izmanto, lai salīdzinātu tabulētās *t* līdz t_{crit} vērtības ar brīvības pakāpju skaitu; ja t vērtība ir mazāka par t_{crit}, *t* atbilst *t*-testa prasībām.

7.8. tabula

Kritiskās *t* vērtības pret brīvības pakāpju skaitu,

v	Ticamība	
	90 %	95 %
1	6,314	12,706
2	2,920	4,303
3	2,353	3,182

▼B

v	Ticamība	
4	2,132	2,776
5	2,015	2,571
6	1,943	2,447
7	1,895	2,365
8	1,860	2,306
9	1,833	2,262
10	1,812	2,228
11	1,796	2,201
12	1,782	2,179
13	1,771	2,160
14	1,761	2,145
15	1,753	2,131
16	1,746	2,120
18	1,734	2,101
20	1,725	2,086
22	1,717	2,074
24	1,711	2,064
26	1,706	2,056
28	1,701	2,048
30	1,697	2,042
35	1,690	2,030
40	1,684	2,021
50	1,676	2,009
70	1,667	1,994
100	1,660	1,984
1 000+	1,645	1,960

Lai noteiktu vērtības, kas šeit nav norādītas, izmanto lineāro interpolāciju.

5. **F-tests**

F statistiku aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-161):

$$F_y = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{\text{ref}}^2} \tag{7-161}$$

a) attiecībā uz 90 % ticamības *F*-testu izmanto iekļauto 7,9. tabulu, lai salīdzinātu tabulētās *F* līdz F_{crit90} vērtības pret (N1) un (N_{ref}1); Ja *F* vērtība ir mazāka par F_{crit90} vērtību, *F* atbilst *F*-testa prasībām ar 90 procentu ticamību;

b) attiecībā uz 95 % ticamības *F*-testu izmanto iekļauto 7,10. tabulu, lai salīdzinātu tabulētās *F* līdz F_{crit95} vērtības pret (N1) un (N_{ref}1); ja *F* vērtība ir mazāka par F_{crit95} vērtību, *F* atbilst *F*-testa prasībām ar 95 % ticamību.

▼M2

7.9. tabula

Kritiskās F vērtības, F_{crit90}, pret N – 1 un $N_{ref\ -\ 1}$ pie 90 % ticamības

$N-1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
$N_{ref}-1$																			
1	39,86	49,50	53,59	55,83	57,24	58,20	58,90	59,43	59,85	60,19	60,70	61,22	61,74	62,00	62,26	62,52	62,79	63,06	63,32
2	8,526	9,000	9,162	9,243	9,293	9,326	9,349	9,367	9,381	9,392	9,408	9,425	9,441	9,450	9,458	9,466	9,475	9,483	9,491
3	5,538	5,462	5,391	5,343	5,309	5,285	5,266	5,252	5,240	5,230	5,216	5,200	5,184	5,176	5,168	5,160	5,151	5,143	5,134
4	4,545	4,325	4,191	4,107	4,051	4,010	3,979	3,955	3,936	3,920	3,896	3,870	3,844	3,831	3,817	3,804	3,790	3,775	3,761
5	4,060	3,780	3,619	3,520	3,453	3,405	3,368	3,339	3,316	3,297	3,268	3,238	3,207	3,191	3,174	3,157	3,140	3,123	3,105
6	3,776	3,463	3,289	3,181	3,108	3,055	3,014	2,983	2,958	2,937	2,905	2,871	2,836	2,818	2,800	2,781	2,762	2,742	2,722
7	3,589	3,257	3,074	2,961	2,883	2,827	2,785	2,752	2,725	2,703	2,668	2,632	2,595	2,575	2,555	2,535	2,514	2,493	2,471
8	3,458	3,113	2,924	2,806	2,726	2,668	2,624	2,589	2,561	2,538	2,502	2,464	2,425	2,404	2,383	2,361	2,339	2,316	2,293
9	3,360	3,006	2,813	2,693	2,611	2,551	2,505	2,469	2,440	2,416	2,379	2,340	2,298	2,277	2,255	2,232	2,208	2,184	2,159
10	3,285	2,924	2,728	2,605	2,522	2,461	2,414	2,377	2,347	2,323	2,284	2,244	2,201	2,178	2,155	2,132	2,107	2,082	2,055
11	3,225	2,860	2,660	2,536	2,451	2,389	2,342	2,304	2,274	2,248	2,209	2,167	2,123	2,100	2,076	2,052	2,026	2,000	1,972
12	3,177	2,807	2,606	2,480	2,394	2,331	2,283	2,245	2,214	2,188	2,147	2,105	2,060	2,036	2,011	1,986	1,960	1,932	1,904
13	3,136	2,763	2,560	2,434	2,347	2,283	2,234	2,195	2,164	2,138	2,097	2,053	2,007	1,983	1,958	1,931	1,904	1,876	1,846
14	3,102	2,726	2,522	2,395	2,307	2,243	2,193	2,154	2,122	2,095	2,054	2,010	1,962	1,938	1,912	1,885	1,857	1,828	1,797
15	3,073	2,695	2,490	2,361	2,273	2,208	2,158	2,119	2,086	2,059	2,017	1,972	1,924	1,899	1,873	1,845	1,817	1,787	1,755
16	3,048	2,668	2,462	2,333	2,244	2,178	2,128	2,088	2,055	2,028	1,985	1,940	1,891	1,866	1,839	1,811	1,782	1,751	1,718
17	3,026	2,645	2,437	2,308	2,218	2,152	2,102	2,061	2,028	2,001	1,958	1,912	1,862	1,836	1,809	1,781	1,751	1,719	1,686
18	3,007	2,624	2,416	2,286	2,196	2,130	2,079	2,038	2,005	1,977	1,933	1,887	1,837	1,810	1,783	1,754	1,723	1,691	1,657
19	2,990	2,606	2,397	2,266	2,176	2,109	2,058	2,017	1,984	1,956	1,912	1,865	1,814	1,787	1,759	1,730	1,699	1,666	1,631
20	2,975	2,589	2,380	2,249	2,158	2,091	2,040	1,999	1,965	1,937	1,892	1,845	1,794	1,767	1,738	1,708	1,677	1,643	1,607
21	2,961	2,575	2,365	2,233	2,142	2,075	2,023	1,982	1,948	1,920	1,875	1,827	1,776	1,748	1,719	1,689	1,657	1,623	1,586

▼M2

$N-1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
20	2,949	2,561	2,351	2,219	2,128	2,061	2,008	1,967	1,933	1,904	1,859	1,811	1,759	1,731	1,702	1,671	1,639	1,604	1,567
23	2,937	2,549	2,339	2,207	2,115	2,047	1,995	1,953	1,919	1,890	1,845	1,796	1,744	1,716	1,686	1,655	1,622	1,587	1,549
24	2,927	2,538	2,327	2,195	2,103	2,035	1,983	1,941	1,906	1,877	1,832	1,783	1,730	1,702	1,672	1,641	1,607	1,571	1,533
25	2,918	2,528	2,317	2,184	2,092	2,024	1,971	1,929	1,895	1,866	1,820	1,771	1,718	1,689	1,659	1,627	1,593	1,557	1,518
26	2,909	2,519	2,307	2,174	2,082	2,014	1,961	1,919	1,884	1,855	1,809	1,760	1,706	1,677	1,647	1,615	1,581	1,544	1,504
27	2,901	2,511	2,299	2,165	2,073	2,005	1,952	1,909	1,874	1,845	1,799	1,749	1,695	1,666	1,636	1,603	1,569	1,531	1,491
28	2,894	2,503	2,291	2,157	2,064	1,996	1,943	1,900	1,865	1,836	1,790	1,740	1,685	1,656	1,625	1,593	1,558	1,520	1,478
29	2,887	2,495	2,283	2,149	2,057	1,988	1,935	1,892	1,857	1,827	1,781	1,731	1,676	1,647	1,616	1,583	1,547	1,509	1,467
30	2,881	2,489	2,276	2,142	2,049	1,980	1,927	1,884	1,849	1,819	1,773	1,722	1,667	1,638	1,606	1,573	1,538	1,499	1,456
40	2,835	2,440	2,226	2,091	1,997	1,927	1,873	1,829	1,793	1,763	1,715	1,662	1,605	1,574	1,541	1,506	1,467	1,425	1,377
60	2,791	2,393	2,177	2,041	1,946	1,875	1,819	1,775	1,738	1,707	1,657	1,603	1,543	1,511	1,476	1,437	1,395	1,348	1,291
120	2,748	2,347	2,130	1,992	1,896	1,824	1,767	1,722	1,684	1,652	1,601	1,545	1,482	1,447	1,409	1,368	1,320	1,265	1,193
1000+	2,706	2,303	2,084	1,945	1,847	1,774	1,717	1,670	1,632	1,599	1,546	1,487	1,421	1,383	1,342	1,295	1,240	1,169	1,000

7.10. tabula

Kritiskās F vērtības, F_{crit95}, pret N – 1 un $N_{ref\ -\ 1}$ pie 95 % ticamības

$N-1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
$N_{ref}-1$																			
1	161,4	199,5	215,7	224,5	230,1	233,9	236,7	238,8	240,5	241,8	243,9	245,9	248,0	249,0	250,1	251,1	252,2	253,2	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,24	19,29	19,33	19,35	19,37	19,38	19,39	19,41	19,42	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49
3	10,12	9,552	9,277	9,117	9,014	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786	8,745	8,703	8,660	8,639	8,617	8,594	8,572	8,549	8,526
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,964	5,912	5,858	5,803	5,774	5,746	5,717	5,688	5,658	5,628
5	6,608	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,773	4,735	4,678	4,619	4,558	4,527	4,496	4,464	4,431	4,399	4,365
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060	4,000	3,938	3,874	3,842	3,808	3,774	3,740	3,705	3,669

▼M2

$N-1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637	3,575	3,511	3,445	3,411	3,376	3,340	3,304	3,267	3,230
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,501	3,438	3,388	3,347	3,284	3,218	3,150	3,115	3,079	3,043	3,005	2,967	2,928
9	5,117	4,257	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137	3,073	3,006	2,937	2,901	2,864	2,826	2,787	2,748	2,707
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,136	3,072	3,020	2,978	2,913	2,845	2,774	2,737	2,700	2,661	2,621	2,580	2,538
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854	2,788	2,719	2,646	2,609	2,571	2,531	2,490	2,448	2,405
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753	2,687	2,617	2,544	2,506	2,466	2,426	2,384	2,341	2,296
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671	2,604	2,533	2,459	2,420	2,380	2,339	2,297	2,252	2,206
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602	2,534	2,463	2,388	2,349	2,308	2,266	2,223	2,178	2,131
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,791	2,707	2,641	2,588	2,544	2,475	2,403	2,328	2,288	2,247	2,204	2,160	2,114	2,066
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494	2,425	2,352	2,276	2,235	2,194	2,151	2,106	2,059	2,010
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450	2,381	2,308	2,230	2,190	2,148	2,104	2,058	2,011	1,960
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412	2,342	2,269	2,191	2,150	2,107	2,063	2,017	1,968	1,917
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378	2,308	2,234	2,156	2,114	2,071	2,026	1,980	1,930	1,878
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348	2,278	2,203	2,124	2,083	2,039	1,994	1,946	1,896	1,843
21	4,325	3,467	3,073	2,840	2,685	2,573	2,488	2,421	2,366	2,321	2,250	2,176	2,096	2,054	2,010	1,965	1,917	1,866	1,812
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297	2,226	2,151	2,071	2,028	1,984	1,938	1,889	1,838	1,783
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275	2,204	2,128	2,048	2,005	1,961	1,914	1,865	1,813	1,757
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255	2,183	2,108	2,027	1,984	1,939	1,892	1,842	1,790	1,733
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,237	2,165	2,089	2,008	1,964	1,919	1,872	1,822	1,768	1,711
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,266	2,220	2,148	2,072	1,990	1,946	1,901	1,853	1,803	1,749	1,691
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204	2,132	2,056	1,974	1,930	1,884	1,836	1,785	1,731	1,672
s28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,118	2,041	1,959	1,915	1,869	1,820	1,769	1,714	1,654
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,105	2,028	1,945	1,901	1,854	1,806	1,754	1,698	1,638

▼**M2**

$N-1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165	2,092	2,015	1,932	1,887	1,841	1,792	1,740	1,684	1,622
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,450	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077	2,004	1,925	1,839	1,793	1,744	1,693	1,637	1,577	1,509
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993	1,917	1,836	1,748	1,700	1,649	1,594	1,534	1,467	1,389
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,087	2,016	1,959	1,911	1,834	1,751	1,659	1,608	1,554	1,495	1,429	1,352	1,254
1000+	3,842	2,996	2,605	2,372	2,214	2,099	2,010	1,938	1,880	1,831	1,752	1,666	1,571	1,517	1,459	1,394	1,318	1,221	1,000

▼B

6. **Kritums/slīpums**

Mazāko kvadrātu regresijas līknes slīpumu/kritumu, a_{1y}, aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-162):

$$a_{1y} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(y_i - \overline{y}) \cdot (y_{\mathrm{ref}i} - \overline{y}_{\mathrm{ref}})}{\sum_{i=1}^{N}(y_{\mathrm{ref}i} - \overline{y}_{\mathrm{ref}})^2} \quad (7\text{-}162)$$

7. **Krustošanās**

Mazāko kvadrātu regresijas līknes krustošanos, a_{0y}, aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-163):

$$a_{0y} = \overline{y} - (a_{1y} \cdot \overline{y}_{\mathrm{ref}}) \quad (7\text{-}163)$$

8. **Aplēses standartkļūda**

Aplēses standartkļūdu *SEE* aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-164):

$$SEE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}\left[y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{\mathrm{ref}i})\right]^2}{N - 2}} \quad (7\text{-}164)$$

9. **Noteikšanas koeficients**

Noteikšanas koeficientu r^2 aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-165):

$$r_y^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N}\left[y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{\mathrm{ref}i})\right]^2}{\sum_{i=1}^{N}[y_i - \overline{y}]^2} \quad (7\text{-}165)$$

▼B

4. papildinājums

1980. GADA STARPTAUTISKĀ GRAVITĀCIJAS SPĒKA FORMULA

Zemes gravitācijas paātrinājums a_g, mainās atkarībā no atrašanās vietas, un a_g aprēķina atbilstoši attiecīgajam ģeogrāfiskajam platumam, izmantojot vienādojumu (7-166):

$$a_g = 9{,}7803267715\ [1 + 5{,}2790414 \times 10^{-3} \sin^2 \theta + 2{,}32718 \times 10^{-5} \sin^4 \theta + 1{,}262 \times 10^{-7} \sin^6 \theta + 7 \times 10^{-10} \sin^8 \theta] \quad (7\text{-}166)$$

kur:

θ = ziemeļu vai dienvidu platums.

▼B

5. papildinājums

Daļiņu skaita aprēķins

1. **Daļiņu skaita noteikšana**

1.1. Laika regulēšana

Attiecībā uz daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmām laiku, ko patērē daļiņu skaita paraugu ņemšanai un ko pavada mērījumu sistēmā, iegūst, daļiņu skaita signālu pielāgojot testa ciklam un izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumam saskaņā ar procedūru, kura noteikta VI pielikuma 8.2.1.2. punktā. Daļiņu skaita paraugu ņemšanas un mērīšanas sistēmas transformācijas laiku nosaka saskaņā ar VI pielikuma 1. papildinājuma 2.1.3.7. punktu.

1.2. Daļiņu skaita noteikšana pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) un (*RMC*) ar daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu

Ja daļiņu skaita paraugus ņem, izmantojot daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu saskaņā ar VI pielikuma 9.2.3. punktā noteiktajām specifikācijām, testa cikla laikā emitēto daļiņu skaitu aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-167):

$$N = \frac{m_{edf}}{1{,}293} \cdot k \cdot \overline{c}_s \cdot \overline{f}_r \cdot 10^6 \qquad (7\text{-}167)$$

kur:

N ir testa cikla laikā emitēto daļiņu skaits, [#/tests],

m_{edf} ir līdzvērtīga atšķaidīto izplūdes gāzu masa visā ciklā, kas noteikts, izmantojot vienādojumu (7-45) (2.3.1.1.2. punkts), (kg/tests),

k ir kalibrēšanas koeficients daļiņu skaitītāja mērījumu korekcijai līdz etalonierīces līmenim, ja tas netiek pielietots iekšēji pašā daļiņu skaita mērītājā. Ja kalibrēšanas koeficientu piemēro iekšēji daļiņu skaitītājā, tad vienādojumā (7-167) vērtību 1 var izmantot k vietā,

$\overline{c_s}$ ir daļiņu vidējā koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs koriģēta atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas vienā kubikcentimetrā,

$\overline{f_r}$ ir gaistošo daļiņu noņēmēja daļiņu vidējās koncentrācijas samazinājuma koeficients, kas raksturīgs testā izmantotajiem atšķaidīšanas iestatījumiem.

ar

$$\overline{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \qquad (7\text{-}168)$$

kur:

$c_{s,I}$ ir daļiņu koncentrācijas diskrēts mērījums atšķaidītās izplūdes gāzēs no daļiņu skaitītāja, kam veic korekciju sakritībai standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

n ir to daļiņu koncentrācijas mērījumu skaits, kas veikti testa laikā.

▼B

1.3. Daļiņu skaita noteikšana pārejas (*NRCT* un *LSI-NRTC*) testa cikliem un *RMC* ar pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu

Ja daļiņu skaita paraugus ņem, izmantojot pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu saskaņā ar VI pielikuma 9.2.2. punktā noteiktajām specifikācijām, testa cikla laikā emitēto daļiņu skaitu aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-169):

$$N = \frac{m_{edf}}{1{,}293} \cdot k \cdot \overline{c_s} \cdot \overline{f_r} \cdot 10^6 \qquad (7\text{-}169)$$

kur:

N ir testa cikla laikā emitēto daļiņu skaits,[#/tests],

m_{ed} ir kopējā atšķaidīto izplūdes gāzu plūsma visā ciklā, kas aprēķināta saskaņā ar kādu no VII pielikuma 2.2.4.1.–2.2.4.3. punktā aprakstītajām metodēm, kg/tests,

k ir kalibrēšanas koeficients, ar kuru koriģē daļiņu skaita pretmērījumus līdz atsauces instrumenta līmenim, ja tas nav ietverts daļiņu skaitītājā. Ja kalibrēšanas koeficients ir ietverts daļiņu skaitītājā, iepriekš minētā vienādojuma "k" vērtība ir 1, vienādojumā (7-169),

$\overline{c_s}$ ir atšķaidītu izplūdes gāzu vidējā koriģētā daļiņu koncentrācija, kas koriģēta atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

$\overline{f_r}$ ir gaistošo daļiņu noņēmēja daļiņu vidējās koncentrācijas samazinājuma koeficients, kas raksturīgs testā izmantotajiem atšķaidīšanas iestatījumiem.

ar

$$\overline{c} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \qquad (7\text{-}170)$$

kur:

$c_{s,I}$ ir no daļiņu skaitītāja iegūts atsevišķs daļiņu koncentrācijas mērījums atšķaidītā izplūdes gāzē, kuram veic sakritības korekciju un korekciju atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

n ir to daļiņu koncentrācijas mērījumu skaits, kas veikti testa laikā

1.4. Daļiņu skaita noteikšana diskrēta režīma *NRSC* ar daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu

Ja daļiņu skaita paraugus ņem, izmantojot daļējas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu saskaņā ar VI pielikuma 9.2.3. punktā noteiktajām specifikācijām, katra atsevišķā diskrētā režīma laikā emitēto daļiņu līmeni aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-171) un izmantojot režīma vidējās vērtības:

$$\dot{N} = \frac{q_{medf}}{1{,}293} \times k \times \overline{c_s} \times \overline{f_r} \times 10^6 \times 3\ 600 \qquad (7\text{-}171)$$

kur:

$\dot{N}$ ir emitēto daļiņu līmenis atsevišķa diskrētā režīma laikā, [#/h],

q_{medf} ir līdzvērtīgais atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra

▼B

pamata atsevišķa diskrētā režīma laikā, kas noteikts saskaņā ar 7-51. vienādojumu (2.3.2.1. punkts), [kg/s],

k ir kalibrēšanas koeficients, ar kuru koriģē daļiņu skaita pretmērījumus līdz atsauces instrumenta līmenim, ja tas nav ietverts daļiņu skaitītājā; ja kalibrēšanas koeficients ir ietverts daļiņu skaitītājā, tad vienādojumā (1-171) k vietā izmanto vērtību 1,

$\overline{c_s}$ ir daļiņu vidējā koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs atsevišķa diskrētā režīma laikā ar korekciju atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

$\overline{f_r}$ ir gaistošo daļiņu noņēmēja daļiņu vidējās koncentrācijas samazinājuma koeficients, kas raksturīgs testā izmantotajiem atšķaidīšanas iestatījumiem.

ar

$$\overline{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \qquad (7\text{-}172)$$

kur:

$c_{s,I}$ ir no daļiņu skaitītāja iegūts atsevišķs daļiņu koncentrācijas mērījums atšķaidītā izplūdes gāzē, kuram veic sakritības korekciju un korekciju atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

n ir daļiņu koncentrācijas mērījumu skaits atsevišķa diskrētā režīma paraugu ņemšanas perioda laikā.

1.5. Daļiņu skaita noteikšana diskrēta režīma cikliem ar pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu

Ja daļiņu skaita paraugus ņem, izmantojot pilnas plūsmas atšķaidīšanas sistēmu saskaņā ar VI pielikuma 9.2.2. punktā noteiktajām specifikācijām, katra atsevišķā diskrētā režīma laikā emitēto daļiņu līmeni aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-173) un izmantojot režīma vidējās vērtības:

$$\dot{N} = \frac{q_{mdew}}{1{,}293} \times k \times \overline{c}_s \times \overline{f}_r \times 10^6 \times 3\ 600 \qquad (7\text{-}173)$$

kur:

ir emitēto daļiņu līmenis atsevišķa diskrētā režīma laikā, [#/h],

q_{mdew} ir kopējais atšķaidītu izplūdes gāzu masas plūsmas ātrums uz mitra pamata atsevišķā diskrētā režīmā, [kg/s],

k ir kalibrēšanas koeficients, ar kuru koriģē daļiņu skaita pretmērījumus līdz atsauces instrumenta līmenim, ja tas nav ietverts daļiņu skaitītājā. Ja kalibrēšanas koeficients ir ietverts daļiņu skaitītājā, iepriekš minētā vienādojuma "*k*" vērtība ir 1, vienādojumā (7-173),

$\overline{c_s}$ ir daļiņu vidējā koncentrācija atšķaidītās izplūdes gāzēs atsevišķa diskrētā režīma laikā ar korekciju atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

$\overline{f_r}$ ir gaistošo daļiņu noņēmēja daļiņu vidējās koncentrācijas samazinājuma koeficients, kas raksturīgs testā izmantotajiem atšķaidīšanas iestatījumiem.

▼B

ar

$$\overline{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (7\text{-}174)$$

kur:

$c_{s,I}$ ir no daļiņu skaitītāja iegūts atsevišķs daļiņu koncentrācijas mērījums atšķaidītā izplūdes gāzē, kuram veic sakritības korekciju un korekciju atbilstīgi standartapstākļiem (273,2 K un 101,33 kPa), daļiņas kubikcentimetrā,

n ir daļiņu koncentrācijas mērījumu skaits atsevišķa diskrētā režīma paraugu ņemšanas laikā.

2. **Testa rezultāti**

2.1. Īpatnējās emisija aprēķins pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikliem un *RMC*

Attiecībā uz katru piemērojamo atsevišķo *RMC*, karstās palaides *NRTC* un aukstās palaides *NRTC* daļiņu skaita/kWh īpatnējo emisiju aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-175):

$$e = \frac{N}{W_{act}} \quad (7\text{-}175)$$

kur:

N ir daļiņu skaits, kas emitēts piemērojamā *RMC*, karstās palaides *NRTC* vai aukstās palaides *NRTC*,

W_{act} ir faktiskais cikla darbs saskaņā ar VI pielikuma 7.8.3.4. punktu, [kWh].

Attiecībā uz *RMC* tāda motora gadījumā, kam ir neregulāras (periodiskas) izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma (sk. VI pielikuma 6.6.2. punktu), īpatnējās emisijas koriģē vai nu ar piemērojamo reizināmo korekcijas koeficientu, vai piemērojamo pieskaitāmo korekcijas koeficientu. Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija nenotiek, piemēro augšupēju koeficientu ($k_{\mathrm{ru,m}}$ vai $k_{\mathrm{ru,a}}$). Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija notiek, piemēro lejupēju koeficientu ($k_{\mathrm{rd,m}}$ vai $k_{\mathrm{rd,a}}$).

Attiecībā uz *RMC* galīgo rezultātu koriģē ar piemērojamo reizināmo vai pieskaitāmo nolietošanās koeficientu, kas noteikts saskaņā ar III pielikuma prasībām.

2.1.1. Vidējais svērtais NRTC testa rezultāts

Attiecībā uz *NRTC* galīgais testa rezultāts ir vidējā svērtā vērtība no aukstās palaides un karstās palaides (ieskaitot neregulāru reģenerāciju, ja nepieciešams), ko aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-176) vai (7-177):

a) ja piemēro reģenerācijas korekciju reizinot vai motoriem bez neregulāri reģenerējošas izplūdes pēcapstrādes sistēmas

$$e = k_r \left(\frac{(0{,}1 \times N_{cold}) + (0{,}9 \times N_{hot})}{(0{,}1 \times W_{act,cold}) + (0{,}9 \times W_{act,hot})} \right) \quad (7\text{-}176)$$

ja piemēro reģenerācijas korekciju saskaitot,

$$e = k_r + \left(\frac{(0{,}1 \times N_{cold}) + (0{,}9 \times N_{hot})}{(0{,}1 \times W_{act,cold}) + (0{,}9 \times W_{act,hot})} \right) \quad (7\text{-}177)$$

▼B

kur:

N_{cold} ir kopējais daļiņu skaits, kas emitēts *NRTC* aukstās palaides *NRTC* gājienā,

N_{hot} ir kopējais daļiņu skaits, kas emitēts *NRTC* karstās palaides *NRTC* gājienā,

$W_{act,cold}$ ir faktiskais cikla darbs aukstās palaides *NRTC* saskaņā ar VI pielikuma 7.8.3.4. punktu, [kWh],

$W_{act,\ hot}$ ir faktiskais cikla darbs karstās palaides *NRTC* laikā saskaņā ar VI pielikuma 7.8.3.4. punktu, [kWh],

k_r ir reģenerācijas korekcija saskaņā ar VI pielikuma 6.6.2. punktu vai – tāda motora gadījumā, kam nav neregulāri reģenerējoša pēcapstrāde – $k_r = 1$

Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija nenotiek, piemēro augšupēju koeficientu ($k_{ru,m}$ vai $k_{ru,a}$). Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija notiek, piemēro lejupēju koeficientu ($k_{rd,m}$ vai $k_{rd,a}$).

Rezultātu, attiecīgā gadījumā ietverot neregulārās reģenerācijas korekcijas koeficientu, koriģē ar piemērojamo reizināmo vai pieskaitāmo nolietošanās koeficientu, kas noteikts saskaņā ar III pielikuma prasībām.

2.2. Īpatnējo emisiju aprēķināšana diskrēta režīma *NRSC* testiem

Īpatnējās emisijas e (g/kWh) aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-178):

$$e = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{N}_i \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}178)$$

kur:

▼M2

P_i motora jauda i režīmam (kW), ko aprēķina, pieskaitot izmērītajai jaudai P_{meas} (kW) jaudu, kas vajadzīga, lai darbinātu papildiekārtas P_{AUX} (kW), ko nosaka saskaņā ar VI pielikuma (6-8) vienādojumu ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$),

▼B

WF_i ir svēruma koeficients i režīmam (-),

$_i$ ir vidējais emisiju skaita plūsmas ātrums i režīmam (#/h) no 7-171. vai 7-173. vienādojuma atkarībā no atšķaidīšanas metodes.

Tāda motora gadījumā, kam ir izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma ar neregulāru (periodisku) reģenerāciju (sk. VI pielikuma 6.6.2. punktu), īpatnējās emisijas koriģē vai nu ar piemērojamo reizināmo korekcijas koeficientu, vai piemērojamo pieskaitāmo korekcijas koeficientu. Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija nenotiek, piemēro augšupēju koeficientu ($k_{ru,m}$ vai $k_{ru,a}$). Gadījumā, ja testa laikā neregulārā reģenerācija notiek, piemēro lejupēju koeficientu ($k_{rd,m}$ vai $k_{rd,a}$). Ja katram režīmam ir noteikti korekcijas koeficienti, tos katram režīmam piemēro svērtā emisijas rezultāta aprēķināšanas laikā 7-178. vienādojumā.

Rezultātu, attiecīgā gadījumā ietverot neregulārās reģenerācijas korekcijas koeficientu, koriģē ar piemērojamo reizināmo vai pieskaitāmo nolietošanās koeficientu, kas noteikts saskaņā ar III pielikuma prasībām.

▼B

2.3. Galīgo rezultātu noapaļošana

►M2 Galīgos *NRSC* un vidējos svērtos *NRTC* testa rezultātus noapaļo vienā solī līdz trim zīmīgajiem cipariem saskaņā ar ASTM E 29–06B. ◄ Starpvērtības, no kurām iegūst galīgo bremzēšanai raksturīgo emisiju rezultātu, noapaļot nav atļauts.

2.4. Fona daļiņu koncentrācijas noteikšana

2.4.1. Lai noteiktu atšķaidīšanas tuneļa fona daļiņu koncentrāciju, pēc ražotāju pieprasījuma pirms vai pēc testa drīkst ņemt atšķaidīšanas tuneļa fona daļiņu koncentrācijas paraugus punktā, kas atrodas aiz daļiņu vai ogļūdeņražu filtriem daļiņu skaita mērīšanas sistēmas virzienā.

2.4.2. Tuneļa fona daļiņu skaita koncentrācijas atskaitīšana tipa apstiprināšanas nolūkā nav atļauta, bet pēc ražotāja pieprasījuma ar tipa apstiprinātājas iestādes iepriekšēju apstiprinājumu to drīkst izmantot, lai noteiktu ražošanas testēšanas atbilstību, ja var pierādīt, ka tuneļa fona daļiņu skaitam ir būtiska nozīme, un tādā gadījumā to var atskaitīt no vērtībām, ko iegūst atšķaidītu izplūdes gāzu mērījumos.

▼B

6. papildinājums

Amonjaka emisijas aprēķināšana

1. **Vidējās koncentrācijas aprēķins pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikliem un *RMC***

Vidējo NH3 koncentrāciju izplūdes gāzēs testa ciklā c_{NH3} (ppm) nosaka, ietverot momentānās vērtības visā ciklā. Piemēro vienādojumu (7-179):

$$c_{NH3} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} c_{NH3,i} \quad (7\text{-}179)$$

kur:

$c_{NH3,i}$ ir momentānā NH3 koncentrācija izplūdes gāzēs (ppm),

n ir mērījumu skaits.

Attiecībā uz *NRTC* galīgo testa rezultātu aprēķina, izmantojot vienādojumu (7-180):

▼M2

$$c_{NH3} = (0{,}1 \times c_{NH3,cold}) + (0{,}9 \times c_{NH3,hot}) \quad (7\text{-}180)$$

▼B

kur:

$c_{NH3,\ auksts}$ ir aukstās palaides vidējā NH3 koncentrācija (ppm),

$c_{NH3,\ karsts}$ ir karstās palaides vidējā NH3 koncentrācija (ppm).

2. **Vidējās koncentrācijas aprēķināšana diskrēta režīma *NRSC* testiem**

Vidējo NH_3 koncentrāciju izplūdes gāzēs testa ciklā c_{NH3} (ppm) nosaka, izmērot vidējo koncentrāciju katrā režīmā un sverot rezultātu atbilstoši vērtēšanas faktoriem, kas piemērojami testa ciklā. Piemēro vienādojumu (7-181):

$$c_{NH3} = \sum_{i=1}^{N_{mode}} \overline{c}_{NH3,i} \cdot WF_i \quad (7\text{-}181)$$

kur:

$\overline{c}_{NH3,i}$ $_{NH3,i}$ ir vidējā NH3 koncentrācija izplūdes gāzēs režīmam *i* (ppm),

N režīms ir režīmu skaits testa cikla laikā,

WF_i ir svēruma koeficients i režīmam (-).

▼B

VIII PIELIKUMS

Veiktspējas prasības un testa procedūras divu degvielu motoriem

1. **Darbības joma**

Šis pielikums jāpiemēro divu degvielu motoriem, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 18. punktā, ja tos darbina vienlaikus gan ar šķidro, gan gāzveida degvielu (divu degvielu režīms).

Šo pielikumu nepiemēro testa motoriem, tostarp divu degvielu motoriem, ja tos darbina tikai ar šķidro vai tikai ar gāzveida degvielu (t. i., ja *GER* ir vai nu 1, vai 0 atkarībā no degvielas veida). Tādā gadījumā piemēro tādas pašas prasības, kādas attiecas uz vienas degvielas motoru.

Tādu motoru tipa apstiprināšanai, ko darbina vienlaikus ar degvielu kombināciju, kurā ir vairāk par vienu šķidro degvielu un gāzveida degviela vai šķidrā degviela un vairāk par vienu gāzveida degvielu, ievēro Regulas (ES) 2016/1628 33. pantā noteikto procedūru attiecībā uz jaunām tehnoloģijām vai jaunām koncepcijām.

2. **Definīcijas un saīsinājumi**

Šajā pielikumā piemēro šādas definīcijas:

2.1. "*GER* (gāzes enerģijas patēriņa rādītājs)", kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 20. punktā, pamatojoties uz zemāko siltumspēju;

2.2. "GER_{cycle}" ir vidējais *GER*, motoru darbinot piemērojamā motora testa ciklā;

2.3. "1.A tipa divu degvielu motors" ir vai nu:

a) *NRE* 19 ≤ kW ≤ 560 apakškategorijas divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0{,}9$) un kurš brīvgaitā neizmanto tikai šķidro degvielu, un kuram nav šķidrās degvielas režīma; vai

b) jebkuras (apakš-)kategorijas, izņemot *NRE* 19 ≤ kW ≤ 560 apakškategoriju, divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRSC} \geq 0{,}9$) un kurš brīvgaitā neizmanto tikai šķidro degvielu, un kuram nav šķidrās degvielas režīma;

2.4. "1.B tipa divu degvielu motors" ir vai nu:

a) *NRE* 19 ≤ kW ≤ 560 apakškategorijas divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0{,}9$) un kurš brīvgaitā neizmanto tikai šķidro degvielu divu degvielu režīmā, un kuram ir šķidrās degvielas režīms; vai

b) jebkuras (apakš-)kategorijas, izņemot *NRE* 19 ≤ kW ≤ 560 apakškategoriju, divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* cikla laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRSC} \geq 0{,}9$) un kurš brīvgaitā neizmanto tikai šķidro degvielu divu degvielu režīmā, un kuram ir šķidrās degvielas režīms;

▼B

2.5. “2.A tipa divu degvielu motors” ir vai nu:

a) *NRE* apakškategorijas 19 ≤ kW ≤ 560 divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā ir 10 % un 90 % robežās ($0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$) un kuram nav šķidrās degvielas režīma vai kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$), bet kurš brīvgaitā izmanto tikai šķidro degvielu un kuram nav šķidrās degvielas režīma; vai

b) jebkuras (apakš-)kategorijas, izņemot *NRE* apakškategoriju 19 ≤ kW ≤ 560, divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* laikā ir 10 % un 90 % robežās ($0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$) un kuram nav šķidrās degvielas režīma vai kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* testa cikla laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRSC} \geq 0,9$), bet kurš brīvgaitā izmanto tikai šķidro degvielu un kuram nav šķidrās degvielas režīma;

2.6. “2.B tipa divu degvielu motors” ir vai nu:

a) *NRE* apakškategorijas 19 ≤ kW ≤ 560 divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā ir 10 % un 90 % robežās ($0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$) un kuram ir šķidrās degvielas režīms vai kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$) un kuram ir šķidrās degvielas režīms, bet kurš brīvgaitā var izmantot tikai šķidro degvielu divu degvielu režīmā; vai

b) jebkuras (apakš-)kategorijas, izņemot *NRE* apakškategoriju 19 ≤ kW ≤ 560, divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* laikā ir 10 % un 90 % robežās ($0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$) un kuram nav šķidrās degvielas režīma vai kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* laikā nav zemāks par 90 % ($GER_{NRSC} \geq 0,9$) un kuram ir šķidrās degvielas režīms, bet kurš brīvgaitā var izmantot tikai šķidro degvielu divu degvielu režīmā;

2.7. “3.B tipa divu degvielu motors” ir vai nu:

a) *NRE* 19 ≤ kW ≤ 560 apakškategorijas divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs karstās palaides *NRTC* testa cikla laikā nav zemāks par 10 % ($GER_{NRTC,\ hot} \leq 0,1$) un kuram ir šķidrās degvielas režīms; vai

b) jebkuras (apakš-)kategorijas, izņemot *NRE* 19 ≤ kW ≤ 560 apakškategoriju, divu degvielu motors, kura vidējais gāzes enerģijas patēriņa rādītājs *NRSC* laikā nepārsniedz 10 % ($GER_{NRSC} \leq 0,1$) un kuram ir šķidrās degvielas režīms.

3. **Divu degvielu īpašas papildu apstiprināšanas prasības**

3.1. Motori ar vadītāja pielāgojamu GER_{cycle} vadību

Ja konkrētam motora tipam vadītājs var ar regulējamu vadību samazināt GER_{cycle} no maksimālā, minimālo GER_{cycle} nedrīkst ierobežot, bet motoriem ir jāspēj nodrošināt atbilstību emisiju robežvērtībām pie jebkuras ražotāja atļautās GER_{cycle} vērtības.

▼B

4. **Vispārīgās prasības**

4.1. Divu degvielu motoru darbības režīmi

4.1.1. Nosacījumi, lai divu degvielu motors darbotos šķidrās degvielas režīmā

Divu degvielu motors var darboties šķidrās degvielas režīmā tikai tad, ja, darbojoties šķidrās degvielas režīmā, tas ir sertificēts saskaņā ar visām šīs regulas prasībām attiecībā uz darbināšanu tikai ar konkrēto šķidro degvielu.

Ja divu degvielu motoru izstrādā no jau sertificēta šķidrās degvielas motora, ir nepieciešams jauns ES tipa apstiprinājuma sertifikāts šķidrās degvielas režīmā.

4.1.2. Nosacījumi, lai divu degvielu motors brīvgaitā izmantotu tikai šķidro degvielu

4.1.2.1. Divu degvielu 1.A tipa motori brīvgaitā neizmanto tikai šķidro degvielu, izņemot saskaņā ar 4.1.3. punktā paredzētajiem nosacījumiem attiecībā uz iesildīšanu un iedarbināšanu.

4.1.2.2. Divu degvielu 1.B tipa motori brīvgaitā neizmanto tikai šķidro degvielu divu degvielu režīmā.

4.1.2.3. Divu degvielu 2.A, 2.B un 3.B tipa motori brīvgaitā drīkst izmantot tikai šķidro degvielu.

4.1.3. Nosacījumi, lai divu degvielu motora iesildīšanai vai iedarbināšanai izmantotu tikai šķidro degvielu

4.1.3.1. Divu degvielu 1.B, 2.B vai 3.B tipa motora iesildīšanai vai iedarbināšanai drīkst izmantot tikai šķidro degvielu. Ja emisiju kontroles stratēģija iesildīšanas vai iedarbināšanas laikā divu degvielu režīmā ir tāda pati kā attiecīgā emisiju kontroles stratēģija šķidrās degvielas režīmā, motoru iesildīšanas vai iedarbināšanas laikā drīkst darbināt divu degvielu režīmā. Ja nav atbilstības šim nosacījumam, motoru iesilda vai iedarbina tikai ar šķidro degvielu un šķidrās degvielas režīmā.

4.1.3.2. Divu degvielu 1.A vai 2.A tipa motora iesildīšanai vai iedarbināšanai drīkst izmantot tikai šķidro degvielu. Tomēr tādā gadījumā stratēģiju paziņo kā *AECS* un nodrošina atbilstību šādām prasībām:

4.1.3.2.1. stratēģija pārtrauc aktivitāti, kad dzesētāja temperatūra ir sasniegusi 343 K (70 °C) vai 15 minūšu laikā pēc tās aktivizēšanas, atkarībā no tā, kas notiek agrāk; un

4.1.3.2.2. apkopes režīmu aktivizē, kamēr stratēģija ir aktīva.

4.2. Apkopes režīms

4.2.1. Nosacījumi, lai divu degvielu motori darbotos apkopes režīmā

Kad motors darbojas apkopes režīmā, tam piemēro darbības ierobežojumu un uz laiku tas ir atbrīvots no atbilstības nodrošināšanas šajā regulā aprakstītajām prasībām saistībā ar izplūdes emisiju un NO_x kontroli.

▼B

4.2.2. Darbības ierobežojumi apkopes režīmā

4.2.2.1. Prasības attiecībā uz motoru kategorijām, kas nav *IWP*, *IWA*, *RLL* un *RLR*

Darbības ierobežojums, kas attiecas uz autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, kura aprīkota ar divu degvielu motoru, kas nav *IWP*, *IWA*, *RLL* un *RLR* kategorijas motors un ko darbina apkopes režīmā, ir darbības ierobežojums, kuru aktivizē "sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju", kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 5.4. punktā.

Lai ņemtu vērā drošības apsvērumus un ļautu veikt "pašatkopšanās diagnostiku", pilnīgas motora jaudas nodrošināšanai saskaņā ar IV pielikuma 1. papildinājuma 5.5. punktu drīkst izmantot funkciju, kura ļauj ignorēt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju.

Pretējā gadījumā darbības ierobežojumu nedeaktivizēs ne IV pielikumā noteiktās brīdināšanas sistēmas, ne sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, aktivizēšana vai deaktivizēšana.

Apkopes režīma aktivizēšana vai deaktivizēšana neaktivizē un nedeaktivizē IV pielikumā noteikto brīdināšanas sistēmu vai sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju.

4.2.2.2. Prasības attiecībā uz *IWP*, *IWA*, *RLL* un *RLR* motoru kategorijām

Attiecībā uz *IWP*, *IWA*, *RLL* un *RLR* motoru kategorijām, lai ņemtu vērā drošības apsvērumus, darbināšana apkopes režīmā ir atļauta bez ierobežojuma attiecībā uz motora griezes momentu vai apgriezieniem. Šajā gadījumā vienmēr, kad saskaņā ar 4.2.2.3. punktu būtu bijis aktivizēts darbības ierobežojums, iebūvētais datora žurnāls pastāvīgā datora atmiņā reģistrē visus motora darbības starpgadījumus apkopes režīma laikā tā, lai nodrošinātu, ka informāciju nevar apzināti dzēst.

Valsts kontroles iestādēm jābūt iespējai ar skenēšanas instrumentu nolasīt šos ierakstus. ►**M2** Aprakstu, kā pieslēgties šiem ierakstiem un ar kādu metodi tos nolasīt, iekļauj Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā noteiktajā informācijas mapē. ◄

4.2.2.3. Darbības ierobežojuma aktivizēšana

Darbības ierobežojums tiek aktivizēts automātiski, kad tiek aktivizēts apkopes režīms.

Ja apkopes režīms tiek aktivizēts saskaņā ar 4.2.3. punktu gāzes pievades sistēmas traucējumu dēļ, darbības ierobežojums tiek aktivizēts 30 minūšu darbības laikā pēc apkopes režīma aktivizēšanas.

Ja apkopes režīms tiek aktivizēts tukšas gāzveida degvielas tvertnes dēļ, darbības ierobežojums tiek aktivizēts kopā ar apkopes režīma aktivizēšanu.

4.2.2.4. Darbības ierobežojuma deaktivizēšana

Darbības ierobežojuma sistēma tiek deaktivizēta, kad motors vairs nedarbojas apkopes režīmā.

4.2.3. Gāzveida degvielas nepieejamība, kad transportlīdzeklis darbojas divu degvielu režīmā

Lai autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku tukšas gāzveida degvielas tvertnes vai gāzes pievades sistēmas traucējumu gadījumā varētu pārvietot uz drošu atrašanās vietu:

a) 1A un 2A tipa divu degvielu motori aktivizē apkopes režīmu;

▼B

b) 1B, 2B un 3B tipa divu degvielu motori darbojas dīzeļdegvielas režīmā.

4.2.3.1. Gāzveida degvielas nepieejamība – tukša gāzveida degvielas tvertne

Tukšas gāzveida degvielas tvertnes gadījumā apkopes režīms vai – attiecīgā gadījumā saskaņā ar 4.2.3. punktu – šķidrās degvielas režīms tiek aktivizēts, tiklīdz motora sistēma ir konstatējusi, ka tvertne ir tukša.

Kad gāzes pieejamība tvertnē no jauna sasniedz līmeni, kas ļāva aktivizēt 4.3.2. punktā noteikto tukšas tvertnes brīdināšanas sistēmu, apkopes režīmu var deaktivizēt vai attiecīgā gadījumā var atkārtoti aktivizēt divu degvielu režīmu.

4.2.3.2. Gāzveida degvielas nepieejamība – gāzes pievades traucējumi

Gāzes pievades sistēmas traucējumu gadījumā, kuru dēļ nav pieejama gāzveida degvielas tvertne, aktivizē apkopes režīmu vai, ja to paredz 4.2.3. punkts, šķidrās degvielas režīmu, ja nav pieejama gāzveida degvielas pievade.

Tiklīdz gāzveida degvielas pievade ir pieejama, apkopes režīmu deaktivizē vai attiecīgā gadījumā no jauna var aktivizēt divu degvielu režīmu.

4.3. Divu degvielu indikatori

4.3.1. Divu degvielu darbības režīma indikators

Autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā vadītājs tiek nodrošināts ar vizuālu norādi par režīmu, kādā darbojas motors (divu degvielu režīms, dīzeļdegvielas režīms vai apkopes režīms).

Šā indikatora raksturlielumi un atrašanās vieta ir oriģinālā aprīkojuma ražotāja (*OEM*) ziņā, un to var ietvert jau esošajā vizuālo indikatoru sistēmā.

Šo indikatoru var papildināt ar paziņojumu displeju. Sistēmas, ko izmanto šajā punktā minēto paziņojumu attēlošanai, var būt tās pašas, kuras izmanto NO_x kontroles diagnostikai vai citiem tehniskās apkopes nolūkiem.

Divu degvielu darbības režīma indikatora vizuālais elements nav tāds pats, kādu izmanto NO_x kontroles diagnostikai vai citām motora tehniskās apkopes vajadzībām.

Drošības brīdinājumu attēlošanai vienmēr ir augstāka prioritāte salīdzinājumā ar darbības režīma indikatora attēlošanu.

4.3.1.1. Divu degvielu režīma indikators parāda apkopes režīmu, tiklīdz apkopes režīms tiek aktivizēts (t. i., pirms tas kļūst faktiski aktīvs), un indikators saglabājas uz visu laiku, kamēr apkopes režīms ir aktīvs.

4.3.1.2. Divu degvielu režīma indikators vismaz vienu minūti rāda divu degvielu režīmu vai šķidrās degvielas režīmu, tiklīdz motora darbināšanas režīms no šķidrās degvielas režīma ir pārslēgts uz divu degvielu režīmu un otrādi. Šāds indikators ir jārāda vismaz vienu minūti arī pēc ieslēgšanas vai pēc ražotāja pieprasījuma pie motora iedarbināšanas. Indikators tiek attēlots arī pēc vadītāja pieprasījuma.

▼B

4.3.2. Tukšas gāzveida degvielas tvertnes brīdināšanas sistēma (divu degvielu brīdināšanas sistēma)

Autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku, kurai ir uzstādīts divu degvielu motors, aprīko ar divu degvielu brīdināšanas sistēmu, kas vadītāju brīdina, ka gāzveida degvielas tvertne drīz būs tukša.

Divu degvielu brīdināšanas sistēma saglabā aktivitāti līdz brīdim, kad tvertne tiek atkārtoti uzpildīta līdz līmenim, kas ir virs brīdināšanas sistēmas aktivizēšanas līmeņa.

Divu degvielu brīdināšanas sistēmu var uz laiku pārtraukt citi brīdinājuma signāli, kas sniedz svarīgus ar drošību saistītus paziņojumus.

Nav paredzēta iespēja izslēgt divu degvielu brīdināšanas sistēmu, izmantojot skenēšanas instrumentu, ja nav novērsta problēma, kas lika aktivizēties brīdināšanas sistēmai.

4.3.2.1. Divu degvielu brīdināšanas sistēmas raksturlielumi

Divu degvielu brīdināšanas sistēmu veido vizuālo brīdinājumu sistēma (ikona, piktogramma utt.), ko var izvēlēties ražotājs.

Tā pēc ražotāja izvēles var ietvert skaņas komponentu. Tādā gadījumā ir pieļaujama iespēja vadītājam atcelt šo komponentu.

Divu degvielu brīdināšanas sistēmas vizuālajam elementam nav jābūt tādam pašam, kādu izmanto NO_x kontroles diagnostikai vai citām motora tehniskās apkopes vajadzībām.

Papildus divu degvielu brīdināšanas sistēma var rādīt īsus paziņojumus, tostarp paziņojumus, kas skaidri parāda atlikušo attālumu vai laiku, pirms tiks aktivizēts darbības ierobežojums.

Sistēma, ko izmanto šajā punktā minēto brīdinājumu vai paziņojumu attēlošanai, var būt tā pati sistēma, kādu izmanto ar NO_x kontroles diagnostiku saistītu brīdinājumu vai paziņojumu vai citu tehniskās apkopes brīdinājumu vai paziņojumu rādīšanai.

Glābšanas dienestu izmantotā autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā vai autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā, kura konstruēta un izgatavota bruņoto spēku, civilās aizsardzības dienestu, ugunsdzēsības dienestu, kā arī sabiedriskās kārtības uzturēšanas dienestu vajadzībām, var nodrošināt iespēju, kas vadītājam ļauj samazināt brīdināšanas sistēmas vizuālo brīdinājumu spilgtumu.

4.4. Paziņotais griezes moments

4.4.1. Paziņotais griezes moments, kad divu degvielu motors darbojas divu degvielu režīmā

Kad divu degvielu motors darbojas divu degvielu režīmā:

a) atgūstamā standarta griezes momenta līkne ir līkne, ko iegūst šī motora testēšanas laikā izmēģinājumu stendā divu degvielu režīmā;

b) reģistrētie faktiskie griezes momenti (norādītais griezes moments un berzes griezes moments) ir divu degvielu sadegšanas rezultāts, nevis rezultāts, ko iegūst, darbinot tikai ar šķidro degvielu.

▼B

4.4.2. Paziņotais griezes moments, kad divu degvielu motors darbojas šķidrās degvielas režīmā

Ja divu degvielu motors darbojas šķidrās degvielas režīmā, atgūstamā standarta griezes momenta līkne ir līkne, ko iegūst šī motora testēšanas laikā izmēģinājumu stendā šķidrās degvielas režīmā.

4.5. Papildu prasības

4.5.1. Ja divu degvielu motoram izmanto pielāgojamas stratēģijas, tām ir papildus IV pielikuma prasībām jāatbilst arī šādām prasībām:

a) motors vienmēr tiks izmantots divu degvielu motora tipā (t. i., 1.A tipā, 2.B tipā utt.), kas ir paziņots ES tipa apstiprinājumam; un

▼M2

b) 2. tipa motora gadījumā – starpība starp augstāko un zemāko maksimālo GER_{cycle} šajā saimē nekad nedrīkst pārsniegt Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IX pielikuma 2.4.15. punktā noteikto diapazonu, izņemot kā atļauts 3.1. punktā.

▼B

4.6 Tipa apstiprinājumam jābūt atkarīgam no nosacījuma, vai oriģinālā aprīkojuma ražotājs (*OEM)* un galalietotāji ►M2 saskaņā ar XIV un XV pielikumu ◄ ir nodrošināti ar divu degvielu motora uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijām, tostarp arī par 4.2. punktā noteikto apkopes režīmu un par divu degvielu indikatoru sistēmu, kā noteikts 4.3. punktā.

5. **Veiktspējas prasības**

5.1. Veiktspējas prasības, tostarp emisiju robežvērtības, un divu degvielu motoriem piemērojamās ES tipa apstiprinājuma prasības ir identiskas prasībām, kas attiecas uz jebkuru citu attiecīgās motoru kategorijas motoru, kā noteikts šajā regulā un Regulā (ES) 2016/1628, izņemot kā noteikts šajā pielikumā.

5.2 Ogļūdeņražu (HC) robežvērtību darbināšanai divu degvielu režīmā nosaka, izmantojot vidējo gāzes enerģijas patēriņa rādītāju (*GER*) konkrētā testa ciklā, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā.

5.3 Tehniskās prasības par emisiju kontroles stratēģijām, tostarp par dokumentāciju, kas vajadzīga, lai pierādītu šīs stratēģijas, tehniskajiem pasākumiem, lai novērstu manipulēšanu, un pārveidošanas ierīču aizliegumu ir identiskas tehniskajām prasībām, kuras piemēro jebkuram citam attiecīgās motoru kategorijas motoram, kā noteikts IV pielikumā.

5.4 Detalizētas tehniskās prasības par lauku, kurš saistīts ar attiecīgo *NRSC* un kurā tiek kontrolēts daudzums, par kādu emisijas drīkst pārsniegt Regulas (ES) 2016/1628 II pielikumā noteiktās robežvērtības, ir identiskas prasībām, ko piemēro jebkuram citam attiecīgās motoru kategorijas motoram, kā noteikts IV pielikumā.

6. **Pierādīšanas prasības**

6.1. Pierādīšanas prasības, kas piemērojamas divu degvielu motoriem, ir identiskas prasībām, kuras attiecas uz jebkuru citu attiecīgās motoru kategorijas motoru, kā noteikts šajā regulā un Regulā (ES) 2016/1628, izņemot kā noteikts 6. iedaļā.

▼B

6.2. Atbilstība piemērojamām robežvērtībām ir jāpierāda divu degvielu režīmā.

6.3. Divu degvielu motoru tipiem ar šķidrās degvielas režīmu (t. i., 1.B, 2.B un 3.B tips) atbilstība piemērojamām robežvērtībām ir jāpierāda arī šķidrās degvielas režīmā.

6.4. Papildu pierādīšanas prasības 2. tipa motora gadījumā

▼M2

6.4.1 Ražotājs apstiprinātājai iestādei iesniedz pierādījumus, kas apliecina, ka visu divu degvielu motoru saimes motoru GER_{cycle} nepārsniedz Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IX pielikuma 2.4.15. punktā noteikto diapazonu vai – tādu motoru gadījumā, kuriem GER_{cycle} var regulēt vadītājs, – ka ir atbilstība 6.5. punkta prasībām (piem., ar algoritmiem, funkcionālām analīzēm, aprēķiniem, simulācijām, iepriekšējo testu rezultātiem utt.).

▼B

6.5 Papildu pierādīšanas prasības tāda motora gadījumā, kam ir vadītāja regulējams GER_{cycle}

6.5.1 Atbilstība piemērojamām robežvērtībām ir jāpierāda pie minimālās un maksimālās GER_{cycle} vērtības, ko pieļauj ražotājs.

6.6. Prasības divu degvielu motora ilgizturības pierādīšanai

6.6.1 Piemēro III pielikuma noteikumus.

6.7. Divu degvielu indikatoru, brīdinājuma un darbības ierobežojuma pierādīšana

6.7.1 Saistībā ar ES tipa apstiprinājuma pieteikumu saskaņā ar šiem noteikumiem ražotājs pierāda divu degvielu indikatoru, brīdinājuma un darbības ierobežojuma darbību saskaņā ar 1. papildinājuma noteikumiem.

▼M2

6.8. Pierādīšanas dokumentēšana

Saskaņā ar 6.1.–6.7.1. punktu veikto pierādīšanu dokumentē pierādīšanas ziņojumā. Ziņojumā:

a) apraksta veikto pierādīšanu, tostarp piemērojamo testa ciklu;

b) to iekļauj informācijas mapē, kas noteikta Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 I pielikuma A daļā.

▼B

7. **Prasības pareizas NOx kontroles pasākumu darbības nodrošināšanai**

7.1. IV pielikumu (tehniskās prasības attiecībā uz NO_x kontroles pasākumiem) piemēro divu degvielu motoriem neatkarīgi no tā, vai tie darbojas divu degvielu vai šķidrās degvielas režīmā.

7.2. Papildu NO_x kontroles prasības 1.B, 2.B un 3.B tipa divu degvielu motoru gadījumā

7.2.1. Griezes moments, kuru uzskata par piemērojamu IV pielikuma 1. papildinājuma 5.4. punktā noteiktajai sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, ir zemākais no griezes momentiem, kuri iegūti šķidrās degvielas režīmā un divu degvielu režīmā.

7.2.2 Darbības režīma iespējamo ietekmi uz traucējumu konstatēšanu neizmanto, lai pagarinātu laiku, līdz aktivizējas sistēma, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju.

▼B

7.2.3. Tādu traucējumu gadījumā, kuru konstatēšana nav atkarīga no motora darbības režīma, IV pielikuma 1. papildinājumā noteiktie mehānismi, kas ir saistīti ar *DTC* statusu, nav atkarīgi no motora darbības režīma (piemēram, ja *DTC* divu degvielu režīmā ir sasniedzis potenciālu statusu, tas saņems apstiprinātu un aktīvu statusu nākamajā reizē, kad tiek konstatēts traucējums, pat ja tas ir šķidrās degvielas režīmā).

7.2.4. Tādu traucējumu gadījumā, kuru konstatēšana ir atkarīga no motora darbības režīma, *DTC* nesaņem statusu "iepriekš aktīvs" citā režīmā, izņemot to, kurā tie sasniedza apstiprinātu un aktīvu statusu.

7.2.5. Darbības režīma maiņa (no divu degvielu uz šķidrās degvielas vai otrādi) neaptur un neatiestata mehānismus, kas ir ieviesti, lai nodrošinātu atbilstību IV pielikuma specifikācijām (skaitītājus utt.); tomēr, ja viens no šiem mehānismiem (piemēram, diagnostikas sistēma) ir atkarīgs no faktiskā darbības režīma, ar šo mehānismu saistītais skaitītājs pēc ražotāja pieprasījuma un pēc apstiprinātājas iestādes apstiprinājuma var:

a) apstāties un attiecīgā gadījumā saglabāt pašreizējo vērtību, kad mainās darbības režīms,

b) restartēt sistēmu un attiecīgā gadījumā turpināt skaitīt no vietas, kurā tas tiek apturēts, kad darbības režīms mainās atpakaļ uz citu darbības režīmu.

▼B

1. papildinājums

Divu degvielu motoru divu degvielu indikators, brīdināšanas sistēma, darbības ierobežojums – pierādīšanas prasības

1. **Divu degvielu indikatori**

1.1. Divu degvielu režīma indikators

Motora spēju pieprasīt divu degvielu režīma indikatora aktivizēšanu, darbojoties divu degvielu režīmā, pierāda ES tipa apstiprināšanas laikā.

1.2. Šķidrās degvielas režīma indikators

1.B, 2.B vai 3.B tipa divu degvielu motora gadījumā motora spēju pieprasīt šķidrās degvielas režīma indikatora aktivizēšanu, darbojoties šķidrās degvielas režīmā, pierāda ES tipa apstiprināšanas laikā.

1.3. Apkopes režīma indikators

Motora spēju pieprasīt apkopes režīma indikatora aktivizēšanu, darbojoties apkopes režīmā, pierāda ES tipa apstiprināšanas laikā.

1.3.1. Ar šādu aprīkojumu ir pietiekami, lai veiktu ar apkopes režīma indikatoru saistīto pierādīšanu, īstenojot apkopes režīma aktivizēšanu, un apstiprinātājai iestādei iesniegtu liecības, kas parāda, ka aktivizēšana notiek brīdī, kad motora sistēma pati pieprasa apkopes režīmu (piemēram, ar algoritmiem, simulācijā, rūpnīcā veiktu testu rezultātiem utt.).

2. **Brīdināšanas sistēma**

Motora spēju pieprasīt brīdināšanas sistēmas aktivizēšanos gadījumā, ja gāzveida degvielas daudzums tvertnē ir zem brīdināšanas līmeņa, pierāda ES tipa apstiprināšanas laikā. Šim nolūkam var imitēt gāzveida degvielas faktisko daudzumu.

3. **Darbības ierobežojums**

1.A vai 2.A tipa divu degvielu motora gadījumā motora spēju pieprasīt darbības ierobežojuma aktivizēšanu, kad tiek konstatēta tukša gāzveida degvielas tvertne un gāzes pievades traucējumi, pierāda ES tipa apstiprināšanas laikā. Šim nolūkam var imitēt tukšu gāzveida degvielas tvertni un gāzes pievades traucējumus.

3.1. Pietiek ar pierādīšanu tipiskā izmantošanas gadījumā, ko izvēlas ar apstiprinātājas iestādes piekrišanu, un tādu pierādījumu iesniegšanu šai iestādei, kuras parāda, ka darbības ierobežojums aktivizējas pārējos iespējamos izmantošanas gadījumos (piemēram, ar algoritmiem, imitācijām, rūpnīcā veiktu testu rezultātiem utt.).

▼B

2. papildinājums

Emisijas testa procedūru prasības attiecībā uz divu degvielu motoriem

1. **Vispārīgi nosacījumi**

Šajā punktā ir noteiktas papildu prasības un izņēmumi attiecībā uz šo pielikumu, lai būtu iespējami divu degvielu motoru emisiju testi neatkarīgi no tā, vai šīs emisijas ir tikai izplūdes emisijas vai arī kartera emisijas, kas papildina izplūdes emisijas, kā noteikts VI pielikuma 6.10. punktā. Gadījumā, ja nav uzskaitītas nekādas papildu prasības vai izņēmumi, šīs regulas prasības divu degvielu motoriem piemēro tāpat, kā tās piemēro jebkuram citam motoram vai motoru saimei, kuras tipa apstiprinājums saņemts saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628.

Divu degvielu motora emisiju testus sarežģī tas, ka motora izmantotā degviela var būt gan tīra šķidrā degviela, gan galvenokārt gāzveida degvielu kombinācijas, kurās ir tikai neliels daudzums šķidrās degvielas kā aizdedzes avots. Attiecība starp divu degvielu motora izmantotajām degvielām arī var dinamiski mainīties atkarībā no motora darbības stāvokļa. Tāpēc ir vajadzīgi īpaši piesardzības pasākumi un ierobežojumi, lai būtu iespējami šo motoru emisiju testi.

2. **Testa apstākļi**

Piemēro VI pielikuma 6. iedaļu.

3. **Testa procedūras**

Piemēro VI pielikuma 7. iedaļu.

4. **Mērīšanas procedūras**

Piemēro VI pielikuma 8. iedaļu, izņemot kā noteikts šajā papildinājumā.

Pilnas plūsmas atšķaidīšanas mērīšanas procedūra divu degvielu motoriem ir parādīta VI pielikuma 6.6. attēlā (*CVS* sistēma).

Šī mērīšanas procedūra nodrošina, ka degvielu sastāva variācijas testa laikā ietekmēs galvenokārt ogļūdeņraža mērījumu rezultātus. ►**M2** To kompensē ar vienu no 7. punktā aprakstītajām metodēm. ◄

Var izmantot neapstrādātas gāzes/daļējas plūsmas mērījumu, kas parādīts VI pielikuma 6.7. attēlā, ievērojot dažus piesardzības pasākumus attiecībā uz izplūdes masas plūsmas noteikšanu un aprēķinu metodēm.

5. **Mērierīces**

Piemēro VI pielikuma 9. iedaļu.

6. **Daļiņu skaita emisiju mērīšana**

Piemēro VI pielikuma 1. papildinājumu.

7. **Emisijas aprēķins**

Emisijas aprēķina saskaņā ar VII pielikumu, izņemot kā noteikts šajā iedaļā. Papildu prasības, kas noteiktas 7.1. punktā, piemēro aprēķiniem uz masas pamata, savukārt 7.2. punktā noteiktās papildu prasības piemēro aprēķiniem uz molāra pamata.

▼B

Emisiju aprēķināšanas vajadzībām ir jāzina izmantoto degvielu sastāvs. Ja gāzveida degvielu piegādā ar sertifikātu, kurā ir apstiprinātas degvielas īpašības (piemēram, gāze no pudelēm), drīkst izmantot piegādātāja norādīto sastāvu. Ja sastāvs nav pieejams (piemēram, cauruļvada gāze), degvielas sastāvu analizē vismaz pirms un pēc motora emisiju testa veikšanas. Ir atļauta regulārāka analīze un rezultātu izmantošana aprēķinā.

Ja izmanto gāzes enerģijas koeficientu (*GER*), tam jābūt saskaņotam ar Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 2. punktā esošo definīciju un īpašajiem noteikumiem par kopējo ogļūdeņražu (HC) robežvērtībām attiecībā uz pilnībā un daļēji ar gāzveida degvielu darbināmiem motoriem, kā minēts šīs regulas II pielikumā. *GER* vidējā vērtība visā ciklā aprēķināma, izmantojot vienu no šādām metodēm:

a) karstās palaides *NRTC* un *RMC NRSC*, dalot *GER* summu katrā mērīšanas punktā ar mērījumu punktu skaitu;

b) diskrētajā režīmā *NRSC*, reizinot vidējo *GER* vērtību katram testa režīmam ar atbilstošo svēruma koeficientu šajā režīmā un aprēķinot summu visiem režīmiem. Svēruma koeficientus katram piemērojamam ciklam iegūst no XVII pielikuma 1. papildinājuma.

7.1. Emisiju aprēķins uz masas pamata

Piemēro VII pielikuma 2. iedaļu, izņemot kā noteikts šajā iedaļā.

7.1.1. Sausa/mitra stāvokļa korekcija

7.1.1.1. Neapstrādātas izplūdes gāzes

Lai aprēķinātu sausa/mitra stāvokļa korekcijas, izmanto VII pielikuma (7-3.) un (7-4.) vienādojumu.

Degvielas īpatnējos parametrus nosaka saskaņā ar standartu 7.1.5. punktu.

7.1.1.2. Atšķaidīta izplūdes gāze

Lai aprēķinātu sausa/mitra stāvokļa korekcijas, izmanto VII pielikuma (7-3.) vienādojumu kopā ar vai nu (7-25.), vai (7-26.) vienādojumu.

Sausa/mitra stāvokļa korekcijai izmanto divu degvielu kombinācijas ūdeņraža molāro koeficientu α. Šo ūdeņraža molāro koeficientu aprēķina no abu degvielu patēriņa mērījumu vērtībām saskaņā ar 7.1.5. punktu.

7.1.2. NOx korekcija attiecībā uz mitrumu

Izmanto NO_x mitruma korekciju attiecībā uz kompresijaizdedzes motoriem, kā noteikts VII pielikuma (7-9.) vienādojumā.

7.1.3. Daļējas plūsmas atšķaidīšana (PFS) un neapstrādātu gāzveida piesārņotāju mērīšana

7.1.3.1. Izplūdes gāzu masas plūsmas noteikšana

Izplūdes gāzu masas plūsmu nosaka, izmantojot neapstrādātu izplūdes gāzu mērītāju, kā aprakstīts VI pielikuma 9.4.5.3. punktā.

▼B

Kā alternatīvu var izmantot VII pielikuma 7-17.–7-19. vienādojumā noteikto gaisa plūsmas un gaisa un degvielas attiecības mērīšanas metodi tikai tad, ja α, γ, δ un ε vērtības ir noteiktas saskaņā ar 7.1.5.3. punktu. Nav atļauta cirkonijtipa sensora izmantošana, lai noteiktu gaisa un degvielas attiecību.

Attiecībā uz motoru testēšanu stacionārās fāzes ciklos var noteikt tikai izplūdes gāzu masas plūsmu, izmantojot gaisa un degvielas mērīšanas metodi saskaņā ar vienādojumu (7-15) VII pielikumā.

7.1.3.2. Gāzveida komponentu noteikšana

Piemēro VII pielikuma 2.1. punktu, izņemot kā noteikts šajā iedaļā.

Degvielas sastāva iespējamā variācija ietekmē visus u_{gas} koeficientus un molāro komponentu koeficientus, ko izmanto emisiju aprēķinos. Lai noteiktu u_{gas} koeficientus un molāro komponentu koeficientus, pēc ražotāja izvēles izmanto kādu no turpmāk aprakstītajām pieejām:

a) Piemēro VII pielikuma 2.1.5.2. vai 2.2.3. punktā paredzētos tiešos vienādojumus, lai aprēķinātu u_{gas} momentānās vērtības, izmantojot šķidrās un gāzveida degvielas momentānās proporcijas (kas noteiktas no momentānā degvielas patēriņa mērījumiem vai aprēķiniem) un momentānos molāro komponentu koeficientus, kuri noteikti saskaņā ar 7.1.5. punktu; vai

b) ja konkrētam divu degvielu motoram, ko darbina ar gāzi un dīzeļdegvielu, izmanto VII pielikuma 2. iedaļā noteikto aprēķinu uz masas pamata, molāro komponentu koeficientu un u_{gas} vērtībām var izmantot tabulētās vērtības. Šīs tabulētās vērtības piemēro šādi:

   i) motoriem, ko darbina piemērojamā testa ciklā ar vidējo gāzes enerģijas patēriņa rādītāju, kurš lielāks par vai vienāds ar 90 % ($GER \geq 0{,}9$), vajadzīgās vērtības ir gāzveida degvielas vērtības no VII pielikuma 7.1. vai 7.2. tabulas;

   ii) motoriem, ko darbina piemērojamā testa ciklā ar vidējo gāzes enerģijas patēriņa rādītāju, kurš ir 10 % un 90 % robežās ($0{,}1 < GER < 0{,}9$), pieņem, ka vajadzīgās vērtības ir vērtības, kas attiecas uz 50 % gāzveida degvielas un 50 % dīzeļdegvielas maisījumu, kā norādīts 8.1. un 8.2. tabulas;

   iii) motoriem, ko darbina piemērojamā testa ciklā ar vidējo gāzes enerģijas patēriņa rādītāju, kurš mazāks par vai vienāds ar 10 % ($GER \leq 0{,}1$), vajadzīgās vērtības ir dīzeļdegvielas vērtības no VII pielikuma 7.1. vai 7.2. tabulas;

   iv) lai aprēķinātu HC emisijas, visos gadījumos neatkarīgi no vidējā gāzes enerģijas patēriņa rādītāja (GER) izmanto u_{gas} vērtību.

▼B

8.1. tabula

Molārie komponentu koeficienti degvielas sajaukumam, kura sastāvā ir 50 % gāzveida degvielas un 50 % dīzeļdegvielas (masas %)

Gāzveida degviela	α	γ	δ	ε
CH_4	2,8681	0	0	0,0040
G_R	2,7676	0	0	0,0040
G_{23}	2,7986	0	0,0703	0,0043
G_{25}	2,7377	0	0,1319	0,0045
Propāns	2,2633	0	0	0,0039
Butāns	2,1837	0	0	0,0038
Sašķidrināta naftas gāze	2,1957	0	0	0,0038
Sašķidrināta naftas gāze, A degviela	2,1740	0	0	0,0038
Sašķidrināta naftas gāze, B degviela	2,2402	0	0	0,0039

7.1.3.2.1. Gāzveida emisiju masa uz testu

▼M2

Gadījumā, ja u_{gas} momentānās vērtības aprēķināšanai saskaņā ar 7.1.3.2. punkta a) apakšpunktu tiek piemēroti precīzi vienādojumi, tad, aprēķinot gāzveida emisiju masu uz testu pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa ciklos un *RMC*, u_{gas} vērtība vienādojumā (7-2) ir jāiekļauj summējumā atbilstoši VII pielikuma 2.1.2. punktam, izmantojot vienādojumu (8-1):

▼B

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot k_h \cdot k \cdot \sum_{i=1}^{N} (u_{gas,i} \cdot q_{mew,i} \cdot c_{gas,i}) \qquad (8\text{-}1)$$

kur:

$u_{gas,\ i}$ ir u_{gas} momentānā vērtība

Atlikušie vienādojuma termini ir izklāstīti VII pielikuma 2.1.2. punktā.

8.2. tabula

Neapstrādātas izplūdes gāzes u_{gas} vērtības un komponentu blīvumi degvielas sajaukumam, kura sastāvā ir 50 % gāzveida degvielas un 50 % dīzeļdegvielas (masas %)

Gāzveida degviela	Gāze						
	r_e	NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
				$r_{gas\ [kg/m^3]}$			
		2,053	1,250	([a])	1,9636	1,4277	0,716
				u_{gas} ([b])			
Saspiesta dabasgāze/ sašķidrināta dabasgāze ([c])	1,2786	0,001606	0,000978	0,000528 ([d])	0,001536	0,001117	0,000560
Propāns	1,2869	0,001596	0,000972	0,000510	0,001527	0,001110	0,000556
Butāns	1,2883	0,001594	0,000971	0,000503	0,001525	0,001109	0,000556
Sašķidrināta naftas gāze ([e])	1,2881	0,001594	0,000971	0,000506	0,001525	0,001109	0,000556

([a]) Atkarībā no degvielas.
([b]) Ja l = 2, sauss gaiss, 273 K, 101,3 kPa.
([c]) u pareizs robežās 0,2 % masas kompozīcijai, kas ir: C = 58 – 76 %; H = 19 – 25 %; N = 0 – 14 % (CH_4, G_{20}, G_{23}, un G_{25})
([d]) NMHC, pamatojoties uz $CH_{2,93}$ (kopējam HC izmanto u_{gas} koeficientu, kas ir CH_4).
([e]) u pareizs robežās 0,2 % masas kompozīcijai, kas ir: C_3 = 27 – 90 %; C4 = 10 – 73 % (sašķidrināta naftas gāze, A un B degviela).

▼B

7.1.3.3. Daļiņu noteikšana

Lai noteiktu daļiņu emisiju ar daļējas atšķaidīšanas mērījumu metodi, aprēķinu veic saskaņā ar VII pielikuma 2.3. punkta vienādojumiem.

▼M2

Atšķaidījuma pakāpi kontrolē saskaņā ar VI pielikuma 8.2.1.2. punkta prasībām. It sevišķi, ja izplūdes gāzu plūsmas mērījuma un daļējas plūsmas sistēmas kopējais transformācijas laiks pārsniedz 0,3 s, izmanto paredzamo kontroli, kuras pamatā ir iepriekš reģistrēts tests. Šādā gadījumā kopējais pieauguma laiks ir $\leq$ 1 s un kopējais aiztures laiks ir $\leq$ 10 s. Izņemot, ja izplūdes gāzu plūsmu mēra tieši, izplūdes gāzu plūsmas noteikšanā izmanto α, γ, δ un ε vērtības, kas noteiktas saskaņā ar 7.1.5.3. punktu.

▼B

Attiecībā uz katru mērījumu veic kvalitātes pārbaudi saskaņā ar VI pielikuma 8.2.1.2. punktu.

7.1.3.4. Papildu prasības attiecībā uz izplūdes gāzu masas plūsmas mērītāju

►M2 Plūsmas mērītājs, kas minēts VI pielikuma 9.4.5.3. un 9.4.5.4. punktā, nav jutīgs pret izmaiņām izplūdes gāzu sastāvā un blīvumā. ◄ Drīkst neņemt vērā, piemēram, *Pito* caurules vai sprauslas mērījumu (kas līdzvērtīgi izplūdes gāzu blīvuma kvadrātsaknei) nelielas kļūdas.

7.1.4. Pilnas plūsmas atšķaidīšanas mērījums (*CVS*)

Piemēro VII pielikuma 2.2. punktu, izņemot kā noteikts šajā iedaļā.

Degvielas sastāva iespējamā variācija ietekmē galvenokārt ogļūdeņražu tabulēto u_{gas} vērtību. Tos pašus vienādojumus izmanto, lai aprēķinātu ogļūdeņražu emisiju, izmantojot molāros komponentu koeficientus, kas noteikti abu degvielu patēriņa mērījumos saskaņā ar 7.1.5. punktu.

▼M2

7.1.4.1. Koriģēto fona koncentrāciju noteikšana

▼B

Lai noteiktu stehiometrisko faktoru, degvielas ūdeņraža molāro koeficientu α aprēķina kā degvielu maisījuma vidējo ūdeņraža molāro koeficientu testa laikā saskaņā ar 7.1.5.3. punktu.

Kā alternatīvu var izmantot gāzveida degvielas F_s vērtību VII pielikuma (7-28) vienādojumā.

7.1.5. Molāro komponentu koeficientu noteikšana

7.1.5.1. Vispārīgi nosacījumi

Šo iedaļu izmanto molāro komponentu koeficientu noteikšana gadījumā, kad nav zināms degvielu sajaukums (tiešā metode).

▼M2

7.1.5.2. Degvielu maisījuma komponentu aprēķināšana

Lai aprēķinātu degvielu maisījuma elementu sastāvu, izmanto vienādojumus (8-2)–(8-7):

▼**M2**

$$q_{mf} = q_{mf1} + q_{mf2} \quad (8\text{-}2)$$

$$w_{\mathrm{H}} = \frac{w_{\mathrm{H1}} \times q_{mf1} + w_{\mathrm{H2}} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}3)$$

$$w_{\mathrm{C}} = \frac{w_{\mathrm{C1}} \times q_{mf1} + w_{\mathrm{C2}} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}4)$$

$$w_{\mathrm{S}} = \frac{w_{\mathrm{S1}} \times q_{mf1} + w_{\mathrm{S2}} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}5)$$

$$w_{\mathrm{N}} = \frac{w_{\mathrm{N1}} \times q_{mf1} + w_{\mathrm{N2}} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}6)$$

$$w_{\mathrm{O}} = \frac{w_{\mathrm{O1}} \times q_{mf1} + w_{\mathrm{O2}} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}7)$$

kur:

q_{mf1} ir degvielas Nr. 1 degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s);

q_{mf2} ir degvielas Nr. 2 degvielas masas plūsmas ātrums (kg/s);

w_{H} ir ūdeņraža saturs degvielā (% no masas);

w_{C} ir oglekļa saturs degvielā (% no masas);

w_{S} ir sēra saturs degvielā (% no masas);

w_{N} ir slāpekļa saturs degvielā (% no masas);

w_{O} ir skābekļa saturs degvielā (% no masas)

7.1.5.3. H, C, S, N un ar C saistīta O molāro attiecību aprēķināšana degvielu maisījumā

Atomu attiecību (it sevišķi H/C attiecības α) aprēķins ir parādīts VII pielikumā, izmantojot vienādojumus (8-8)–(8-11):

$$\alpha = 11{,}9164 \cdot \frac{w_{\mathrm{H}}}{w_{\mathrm{C}}} \quad (8\text{-}8)$$

$$\gamma = 0{,}37464 \cdot \frac{w_{\mathrm{S}}}{w_{\mathrm{C}}} \quad (8\text{-}9)$$

$$\delta = 0{,}85752 \cdot \frac{w_{\mathrm{N}}}{w_{\mathrm{C}}} \quad (8\text{-}10)$$

$$\varepsilon = 0{,}75072 \cdot \frac{w_{\mathrm{O}}}{w_{\mathrm{C}}} \quad (8\text{-}11)$$

kur:

w_{H} ir ūdeņraža saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (% masas);

w_{C} ir oglekļa saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (% masas);

w_{S} ir sēra saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (% masas);

w_{N} ir slāpekļa saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (% masas);

w_{O} ir skābekļa saturs degvielā, masas daļa (g/g) vai (% masas);

α ir ūdeņraža molārā attiecība (H/C);

γ ir sēra molārā attiecība (S/C);

δ ir slāpekļa molārā attiecība (N/C);

ε ir skābekļa molārā attiecība (O/C),

atsaucoties uz $\mathrm{CH}\alpha O\varepsilon N\delta \mathrm{S}\gamma$ degvielu.

▼B

7.2. Emisiju aprēķins uz molāra pamata

Piemēro VII pielikuma 3. iedaļu, izņemot kā noteikts šajā iedaļā.

7.2.1. NO_x korekcija attiecībā uz mitrumu

Izmanto VII pielikuma 7-102. vienādojumu (korekcija kompresijaizdedzes motoriem).

7.2.2. Izplūdes gāzu masas plūsmas noteikšana, neizmantojot neapstrādātu izplūdes gāzu plūsmas mērītāju

Izmanto VII pielikuma (7-112) vienādojumu (molārās plūsmas ātruma aprēķināšana, pamatojoties uz ieplūdes gaisu). Alternatīvi var izmantot VII pielikuma (7-113) vienādojumu (molārās plūsmas ātruma aprēķināšana, pamatojoties uz degvielas masas plūsmas ātrums), bet tikai, kad veic *NRSC* testu.

7.2.3. Molārie komponentu koeficienti gāzveida komponentu noteikšanai

Lai noteiktu molāros komponentu koeficientus, piemēro tiešo pieeju, izmantojot šķidrās un gāzveida degvielas momentānās proporcijas, kas noteiktas no momentānā degvielas patēriņa mērījumiem vai aprēķiniem. ►M2 Momentānās komponentu molārās attiecības izmanto VII pielikuma vienādojumos (7-88), (7-90) un (7-91) attiecībā uz pastāvīgu ķīmisko līdzsvaru. ◄

Koeficientus nosaka vai nu saskaņā ar 7.2.3.1., vai 7.1.5.3. punktu.

Gāzveida degvielas, kas ir vai nu samaisītas, vai iegūtas no zemē ierakta cauruļvada, var saturēt ievērojamu daudzumu inerto sastāvdaļu, piemēram, CO_2 un N_2. Ražotājs šīs sastāvdaļas vai nu ietver 7.2.3.1. vai 7.1.5.3. punktā aprakstītajos atomu attiecību aprēķinos (pēc vajadzības), vai alternatīvi ražotājs izslēdz šīs inertās sastāvdaļas no atomu attiecībām un tās attiecīgi iedala ķīmiskā līdzsvara ieplūdes gaisa parametriem x_{O2int}, x_{CO2int} un x_{H2Oint} VII pielikuma 3.4.3. punktā.

7.2.3.1. Molāro komponentu koeficientu noteikšana

Momentānos molāros komponentu koeficientus vairākiem ūdeņraža, skābekļa, sēra un slāpekļa atomiem attiecībā pret oglekļa atomiem divu degvielu motoriem paredzētā degvielu maisījumā var aprēķināt, izmantojot vienādojumus (8-12)–(8-15):

$$\alpha\,(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{H,liquid}}{M_H} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{H,gas}}{M_H}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_{\,\mathrm{C}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{H,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{H,gas})]}{M_{\,\mathrm{H}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}12)$$

$$\beta\,(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{O,liquid}}{M_O} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{O,gas}}{M_O}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_{\,\mathrm{C}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{O,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{O,gas})]}{M_{\,\mathrm{O}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}13)$$

$$\gamma\,(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{S,liquid}}{M_S} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{S,gas}}{M_S}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_{\,\mathrm{C}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{S,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{S,gas})]}{M_{\,\mathrm{S}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}14)$$

$$\delta\,(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{N,liquid}}{M_N} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{N,gas}}{M_N}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_{\,\mathrm{C}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{N,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{N,gas})]}{M_{\,\mathrm{N}} \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}15)$$

kur:

$w_{i,\ fuel}$ = t.i., C, H, O, S vai N, masas daļa;

▼B

$\dot{m}_{liquid(\ t)}$ = laikā t, (kg/h);

$\dot{m}_{gas(\ t)}$ = gāzveida degvielas momentānais masas plūsmas ātrums laikā t, (kg/h).

▼M2

Ja izplūdes gāzu masas plūsmas ātrumu aprēķina, pamatojoties uz degvielu maisījuma ātrumu, tad VII pielikuma vienādojumā (7-113) w_C aprēķina, izmantojot vienādojumu (8-16):

▼B

$$w_{\mathrm{C}} = \frac{\dot{m}_{\ liquid} \times w_{\ C,liquid} + \dot{m}_{\ gas} \times w_{\ C,gas}}{\dot{m}_{\ liquid} + \dot{m}_{\ gas}} \qquad (8\text{-}16)$$

kur:

w_{C} = dīzeļdegvielas vai gāzveida degvielas oglekļa masas daļa;

$\dot{m}_{\mathrm{liquid}}$ = šķidrās degvielas masas plūsmas ātrums, (kg/h);

$\dot{m}_{\mathrm{gas}}$ = gāzveida degvielas masas plūsmas ātrums, (kg/h).

7.3. CO_2 noteikšana

Piemēro VII pielikumu, izņemot gadījumus, kad motors tiek testēts pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa ciklos vai *RMC*, izmantojot neapstrādātas gāzes paraugu ņemšanu.

7.3.1 CO_2 noteikšana, testējot pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa ciklos vai *RMC* un izmantojot neapstrādātas gāzes paraugu ņemšanu

CO_2 emisiju aprēķināšanu no CO_2 mērījumiem izplūdes gāzēs saskaņā ar VII pielikumu nepiemēro. Tā vietā piemēro šādus noteikumus:

Izmērīto testa vidējo degvielas patēriņu nosaka no momentānās summas vērtības visā ciklā, un izmanto par pamatu, aprēķinot testa vidējās CO_2 emisijas.

Katras patērētās degvielas masu izmanto, lai saskaņā ar 7.1.5 iedaļu testā noteiktu molāro ūdeņraža attiecību un degvielas maisījuma frakciju masu.

Kopējo koriģēto abu degvielas masu – gan $m_{\mathrm{fuel,corr}}$ (g/tests), gan CO_2 emisiju masu, ko rada degviela $m_{\mathrm{CO2,\ fuel}}$ (g/tests), nosaka, izmantojot vienādojumus (8-17) un (8-18).

$$m_{\ \mathrm{fuel,corr}} = m_{\ \mathrm{fuel}} - \left(m_{\ \mathrm{THC}} + \frac{A_{\ \mathrm{C}} + a \cdot A_{\ \mathrm{H}}}{M_{\ \mathrm{CO}}} x m_{\ \mathrm{CO}} + \frac{W_{\ GAM} + W_{\ DEL} + W_{\ \mathrm{EPS}}}{100} \cdot m_{\ \mathrm{fuel}} \right) \qquad (8\text{-}17)$$

$$m_{\ \mathrm{CO_2 fuel}} = \frac{M_{\ \mathrm{CO_2}}}{A_{\ \mathrm{C}} + a + A_{\ \mathrm{H}}} \cdot m_{\ \mathrm{fuel,corr}} \qquad (8\text{-}18)$$

kur:

m_{fuel} = = abu degvielu kopējā masa (g/tests)

m_{THC} = = kopējā ogļūdeņražu emisiju masa izplūdes gāzēs (g/tests)

m_{CO} = = kopējā oglekļa monoksīda emisiju masa izplūdes gāzēs (g/tests)

▼B

w_{GAM} = = degvielu sēra saturs (masas procenti)

w_{DEL} = = degvielu slāpekļa saturs (masas procenti)

w_{EPS} = = degvielu skābekļa saturs (masas procenti)

α = = degvielu ūdeņraža molārā attiecība (H/C) (-)

A_C = = ir oglekļa atommasa 12,011 [g/mol]

A_H = = ir ūdeņraža atommasa 1,0079 [g/mol]

M_{CO} = = ir oglekļa monoksīda molekulmasa 28,011 [g/mol]

M_{CO2} = = ir oglekļa dioksīda molekulmasa 44,01 [g/mol]

CO_2emisiju, kas rezultējas no karbamīda $m_{CO2,urea}$ (g/tests), aprēķina, izmantojot vienādojumu (8-19):

$$m_{CO_2,urea} = \frac{c_{urea}}{100} \times \frac{M_{CO2}}{M_{CO(NH_2)_2}} \times m_{urea} \quad (8\text{-}19)$$

kur:

c_{urea} = karbamīda koncentrācija (procenti)

m_{urea} = kopējais karbamīda masas patēriņš (g/tests)

$M_{CO(NH2)2}$ = karbamīda molekulmasa 60,056 [g/mol]

Pēc tam kopējo CO_2emisiju m_{CO2} (g/tests), aprēķina, izmantojot vienādojumu (8-20):

$$m_{CO2} = m_{CO2,fuel} + m_{CO2,urea} \quad (8\text{-}20)$$

Kopējo CO2emisiju, ko aprēķina, izmantojot vienādojumu (8-20), izmanto CO_2 emisijas īpatnējā sastāva e_{CO2} (g/kWh) aprēķināšanai, kā noteikts VII pielikuma 2.4.1.1. vai 3.8.1.1. iedaļā. Kur piemērojams, korekciju attiecībā uz CO_2 saturu izplūdes gāzēs, ko rada CO_2 gāzveida degvielās, veic saskaņā ar IX pielikuma 3. papildinājumu.

▼B

3. papildinājum

Divu degvielu motoru tipi, ko darbina ar dabasgāzi/biometānu vai sašķidrināto naftas gāzi (LPG) un šķidro degvielu – definīcijas un galvenās prasības

Divu degvielu tips	GER_{cycle}	Brīvgaitā ar šķidro degvielu	Iesildīšanas ar šķidro degvielu	Darbināšana tikai ar šķidro degvielu	Darbināšana bez gāzes	Piezīmes
1A	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ vai $GER_{NRSC,} \geq 0,9$	NAV atļauts	Atļauts tikai apkopes režīmā	Atļauts tikai apkopes režīmā	Apkopes režīms	
1B	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ vai $GER_{NRSC} \geq 0,9$	Atļauts tikai šķidrās degvielas režīmā	Atļauts tikai šķidrās degvielas režīmā	Atļauts tikai šķidrās degvielas un apkopes režīmā	Šķidrās degvielas režīms	
2A	$0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$ vai $0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$	Atļauts	Atļauts tikai apkopes režīmā	Atļauts tikai apkopes režīmā	Apkopes režīms	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ vai $GER_{NRSC} \geq 0,9$ Atļauts
2B	$0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$ vai $0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$	Atļauts	Atļauts	Atļauts	Šķidrās degvielas režīms	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ vai $GER_{NRSC} \geq 0,9$ Atļauts
3A	Nav ne definēts, ne atļauts					
3B	$GER_{NRTC,\ hot} \leq 0,1$ vai $GER_{NRSC} \leq 0,1$	Atļauts	Atļauts	Atļauts	Šķidrās degvielas režīms	

▼B

IX PIELIKUMS

Etalondegvielas

1. **Degvielu tehniskie dati kompresijaizdedzes motoru testēšanai**

1.1. Tips: Dīzeļdegviela (autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļa)

Parametrs	Vienība	Robežvērtības (1)		Testa metode
		minimālā	maksimālā	
Cetānskaitlis (2)		45	56,0	EN–ISO 5165
Blīvums 15 °C temp.	kg/m (3)	833	865	EN–ISO 3675
Destilācija:				
50 % punkti	°C	245	—	EN–ISO 3405
95 % punkti	°C	345	350	EN–ISO 3405
— - Galīgās viršanas punkts	°C	—	370	EN–ISO 3405
Uzliesmošanas punkts	°C	55	—	EN 22719
CFPP	°C	—	– 5	EN 116
Viskozitāte 40 °C temp.	mm^2/s	2,3	3,3	EN–ISO 3104
Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži	% m/m	2,0	6,0	IP 391
Sēra saturs (3)	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Vara korozija		—	1. klase	EN–ISO 2160
Konradsona skaitlis (10 % dest. atlikums)	% m/m	—	0,2	EN–ISO 10370
Pelnu saturs	% m/m	-	0,01	EN–ISO 6245
Kopējais piesārņojums	mg/kg	—	24	EN 12662
Ūdens saturs	% m/m	—	0,02	EN–ISO 12937
(Stipras skābes) neitralizācijas skaitlis	mg KOH/g	—	0,10	ASTM D 974
Izturība pret oksidāciju (3)	mg/ml	—	0 025	EN–ISO 12205
Eļļotspēja (HFRR nolietojuma izpētes diametrs 60 °C temp.)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Izturība pret oksidāciju 110 °C temp. (3)	H	20,0	—	EN 15751
FAME	% v/v	—	7,0	EN 14078

(1) Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, tiek piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un piemērošana, kas attiecas uz testa metodēm", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība).
Neskarot šo noteikumu, kas vajadzīgs tehnisku iemeslu dēļ, degvielas ražotājam jātiecas uz nulles vērtību gadījumos, kad noteiktā maksimālā vērtība ir 2R, vai vidējo vērtību tad, kad tiek norādītas augšējās un apakšējās robežvērtības. Vajadzības gadījumā jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidro, piemērojot standarta ISO 4259 noteikumus.

(2) Cetānskaitļa diapazons neatbilst 4R minimālā diapazona prasībām. Tomēr, ja rodas domstarpības starp degvielas piegādātāju un degvielas lietotāju, tad šādu domstarpību atrisināšanai var izmantot ISO 4259 noteikumus, ja vienreizējas noteikšanas vietā izdara pietiekami daudz atkārtotu mērījumu, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

(3) Pat ja izturība pret oksidāciju tiek kontrolēta, pieņem, ka glabāšanas laiks būs ierobežots. Par glabāšanas apstākļiem un izlietošanas laiku būtu jākonsultējas ar piegādātāju.

▼B

1.2. Tips: etanols, kas paredzēts kompresijas aizdedzes motoriem (ED95) ([1])

Parametrs	Vienība	Robežvērtības ([2])		Testa metode ([3])
		Minimālā	Maksimālā	
Kopējā spirta (ieskaitot etanolu) saturs augstākajos piesātinātajos spirtos	% m/m	92,4		EN 15721
Citi augstākie piesātinātie vienvērtīgie spirti (C_3–C_5)	% m/m		2,0	EN 15721
Metanols	% m/m		0,3	EN 15721
Blīvums 15 °C temp.	kg/m^3	793,0	815,0	EN ISO 12185
Skābums, ko aprēķina etiķskābes ekvivalentā	% m/m		0,0025	EN 15491
Izskats		Gaišs un nesaduļķots		
Uzliesmošanas temperatūra	°C	10		EN 3679
Sausais atlikums	mg/kg		15	EN 15691
Ūdens saturs	% m/m		6,5	EN 15489 ([4]) EN–ISO 12937 EN15692
Aldehīdi, ko aprēķina acetaldehīda ekvivalentā	% m/m		0,0050	ISO 1388-4
Esteri, ko aprēķina etilacetāta ekvivalentā	% m/m		0,1	ASTM D1617
Sēra saturs	mg/kg		10,0	EN 15485 EN 15486
Sulfāti	mg/kg		4,0	EN 15492
Daļiņveida piesārņojums	mg/kg		24	EN 12662
Fosfors	mg/l		0,20	EN 15487
Neorganiskais hlorīds	mg/kg		1,0	EN 15484 vai EN 15492
Varš	mg/kg		0,100	EN 15488
Elektrovadītspēja	µS/cm		2,50	DIN 51627-4 vai prEN 15938

Piezīmes

([1]) Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, tiek piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un piemērošana, kas attiecas uz testa metodēm", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība). Neraugoties uz šo pasākumu, kas nepieciešams tehniskiem mērķiem, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtību, ja noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējo vērtību gadījumos, kad ir dotas maksimālās un minimālās robežvērtības. Vajadzības gadījumā jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidro, piemērojot standarta ISO 4259 noteikumus.

([2]) Tiks pieņemtas līdzvērtīgas EN/ISO metodes, ja tās attieksies uz visām iepriekš minētajām īpašībām.

([3]) Vajadzības gadījumā jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidro,

([4]) piemērojot standarta EN 15489 noteikumus

▼B

2. **Degvielu tehniskie dati dzirksteļaizdedzes motoru testēšanai**

2.1. Tips: Benzīns (E10)

Parametrs	Vienība	Robežvērtības (1)		Testa metode (2)
		Minimālā	Maksimālā	
Pētnieciskās metodes oktānskaitlis, RON		91,0	98,0	EN ISO 5164:2005 (3)
Motora oktānskaitlis, MON		83,0	89,0	EN ISO 5163:2005 (3)
Blīvums 15 °C temp.	kg/m^3	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Tvaika spiediens	kPa	45,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Ūdens saturs			Maks. 0,05 % v/v Izskats –7 °C temperatūrā: skaidrs un dzidrs	EN 12937
Destilācija:				
— - tvaicējot 70 °C temp.	% v/v	18,0	46,0	EN–ISO 3405
— - tvaicējot 100 °C temp.	% v/v	46,0	62,0	EN–ISO 3405
— - tvaicējot 150 °C temp.	% v/v	75,0	94,0	EN–ISO 3405
— - galīgās viršanas punkts	°C	170	210	EN–ISO 3405
Atlikumi	% v/v	—	2,0	EN–ISO 3405
Ogļūdeņražu analīze:				
— - olefīni	% v/v	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— - aromātiskie savienojumi	% v/v	19,5	35,0	EN 14517 EN 15553
— - benzols	% v/v	—	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— - piesātinātāji	% v/v	Ziņojums		EN 14517 EN 15553
Oglekļa/ūdeņraža attiecība		Ziņojums		
Oglekļa/skābekļa attiecība		Ziņojums		
Indukcijas periods (4)	minūtes	480		EN–ISO 7536
Skābekļa saturs (5)	% m/m	3,3 (8)	3,7	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Sveķu saturs	mg/ml	—	0,04	EN–ISO 6246

▼B

Parametrs	Vienība	Robežvērtības (1)		Testa metode (2)
		Minimālā	Maksimālā	
Sēra saturs (6)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Vara korozija (3 h 50 °C temp.)	Novērtējums	—	1. klase	EN–ISO 2160
Svina saturs	mg/l	—	5	EN 237
Fosfora saturs (7)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanols (4)	% v/v	9,0 (8)	10,2 (8)	EN 22854

Piezīmes

(1) Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, tiek piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un piemērošana, kas attiecas uz testa metodēm", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība). Neraugoties uz šo pasākumu, kas nepieciešams tehniskiem mērķiem, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtību, ja noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējo vērtību gadījumos, kad ir dotas maksimālās un minimālās robežvērtības. Vajadzības gadījumā jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidro, piemērojot standarta ISO 4259 noteikumus.
(2) Tiks pieņemtas līdzvērtīgas EN/ISO metodes, ja tās attieksies uz visām iepriekš minētajām īpašībām.
(3) Atņem MON un RON korekcijas koeficientu 0,2, lai aprēķinātu galīgo rezultātu saskaņā ar EN 228:2008.
(4) Degvielā var būt oksidēšanās inhibitori un metālu dezaktivatori, kurus naftas pārstrādes rūpnīcās parasti izmanto benzīna ražošanā, taču tajā nedrīkst būt deterģentu/disperģējošu piedevu un šķīdinātāju.
(5) Etanols, kas atbilst EN 15376 specifikācijai, ir vienīgais skābekli saturošais organiskais savienojums, ko apzināti pievieno etalondegvielai.
(6) Jānorāda faktiskais sēra saturs degvielā, ko lietoja 1. testā.
(7) Šai etalondegvielai apzināti nedrīkst pievienot sastāvdaļas ar fosforu, dzelzi, mangānu vai svinu.
(8) Etanola saturs un attiecīgais skābekļa saturs pēc ražotāja izvēles *SMB* kategorijas motoriem var būt nulle. Tādā gadījumā visus motoru saimes vai motora tipa (ja nav saimes) testus veic, izmantojot benzīnu ar nulles etanola saturu.

2.2. Tips: Etanols (E85)

Parametrs	Vienība	Robežvērtības (1)		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Pētnieciskās metodes oktānskaitlis, RON		95,0	—	EN ISO 5164
Motora oktānskaitlis, MON		85,0	—	EN ISO 5163
Blīvums 15 °C temp.	kg/m^3	Ziņojums		ISO 3675
Tvaika spiediens	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Sēra saturs (2)	mg/kg	—	10	EN 15485 vai EN 15486
Izturība pret oksidāciju	minūtes	360		EN ISO 7536
Sveķu saturs (nosaka ar šķīdinātāju)	mg/100 ml	—	5	EN–ISO 6246
Izskats Nosaka apkārtējā temperatūrā vai 15 °C, izvēloties augstāko no šīm temperatūrām		Skaidrs un nesaduļķots, bez saskatāmiem suspendētiem vai nogulšņu sārņiem		Vizuāla pārbaude

▼B

Parametrs	Vienība	Robežvērtības (1)		Testa metode
		Minimālā	Maksimālā	
Etanols un augstākie spirti (3)	% v/v	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3
Augstākie spirti (C3–C8)	% v/v	—	2,0	E DIN 51627-3
Metanols	% v/v		1,00	E DIN 51627-3
Benzīns (4)	% v/v	Atlikums		EN 228
Fosfors	mg/l	0,20 (5)		EN 15487
Ūdens saturs	% v/v		0,300	EN 15489 vai EN 15692
Neorganisko hlorīdu saturs	mg/l		1	EN 15492
pHe		6,5	9,0	EN 15490
Vara sloksnes korozija (3h pie 50 °C)	Novērtējums	1. klase		EN ISO 2160
Skābums (kā etiķskābe CH_3COOH)	% m/m (mg/l)	—	0,0050 (40)	EN 15491
Elektrovadītspēja	µS/cm	1,5		DIN 51627-4 vai prEN 15938
Oglekļa/ūdeņraža attiecība		Ziņojums		
Oglekļa/skābekļa attiecība		Ziņojums		

Piezīmes

(1) Specifikācijās norādītās vērtības ir "patiesās vērtības". Nosakot to robežvērtības, tiek piemēroti ISO 4259 noteikumi "Naftas produkti: to precizitātes datu noteikšana un piemērošana, kas attiecas uz testa metodēm", un, nosakot apakšējās robežas vērtību, ir ņemta vērā minimālā 2R starpība virs nulles; nosakot augšējo un apakšējo robežu, minimālā starpība ir 4R (R = sakritība). Neraugoties uz šo pasākumu, kas nepieciešams tehniskiem mērķiem, degvielas ražotājam tomēr jācenšas sasniegt nulles vērtību, ja noteiktais maksimālais lielums ir 2R, un vidējo vērtību gadījumos, kad ir dotas maksimālās un minimālās robežvērtības. Vajadzības gadījumā jautājumu par to, vai degviela atbilst specifikācijās noteiktajām prasībām, noskaidro, piemērojot standarta ISO 4259 noteikumus.

(2) Jāpaziņo faktiskais sēra saturs degvielā, ko izmanto emisiju testos.

(3) Etanols, kas atbilst EN 15376 specifikācijai, ir vienīgais skābekli saturošais organiskais savienojums, ko apzināti pievieno šai etalondegvielai.

(4) Bezsvina benzīna saturu var noteikt, no 100 atskaitot % izteiktā ūdens, spirta, MTBE un ETBE satura summu.

(5) Šai etalondegvielai apzināti nedrīkst pievienot sastāvdaļas ar fosforu, dzelzi, mangānu vai svinu.

3. **Gāzveida degvielu tehniskie dati vienas degvielas un divu degvielu motoriem**

3.1. Tips: Sašķidrināta naftas gāze

Parametrs	Vienība	A degviela	B degviela	Testa metode
Sastāvs:				EN 27941
C_3 saturs	% v/v	30 ± 2	85 ± 2	
C_4 saturs	% v/v	Atlikums (1)	Atlikums (1)	
$< C_3$, $> C_4$	% v/v	Ne vairāk kā 2	Ne vairāk kā 2	

▼B

Parametrs	Vienība	A degviela	B degviela	Testa metode
Olefīni	% v/v	Ne vairāk kā 12	Ne vairāk kā 15	
Iztvaicēšanas atlikums	mg/kg	Ne vairāk kā 50	Ne vairāk kā 50	EN 15470
Ūdens 0 °C temperatūrā		Brīvs	Brīvs	EN 15469
Kopējais sēra saturs, ietverot aromatizētājus	mg/kg	Ne vairāk kā 10	Ne vairāk kā 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667
Sērūdeņradis		Nav	Nav	EN ISO 8819
Vara sloksnes korozija (1h pie 40 °C)	Novērtējums	1. klase	1. klase	ISO 6251 ([2])
Smarža		Raksturlielumi	Raksturlielumi	
Motora oktānskaitlis ([3])		Vismaz 89,0	Vismaz 89,0	EN 589 B pielikums

Piezīmes

([1]) Atlikumu nolasa šādi: atlikums = 100 – C_3 – <C_3 – >C_4.
([2]) Ar šo metodi korozīvo vielu klātbūtnes noteikšana var būt neprecīza, ja paraugs satur korozijas inhibitorus vai citas ķīmiskas vielas, kas samazina parauga korozīvo iedarbību uz vara sloksni. Tāpēc tādus savienojumus pievienot ir aizliegts tikai viena iemesla dēļ: lai nepieļautu testa metodes sistemātisko kļūdu.
([3]) Pēc motora ražotāja pieprasījuma tipa apstiprinājuma testos var izmantot lielāku MON skaitli.

3.2. Tips: dabasgāze/biometāns

3.2.1. Ar noteiktām īpašībām (piemēram, no aizplombētas tvertnes) piegādātu etalondegvielu specifikācija

Kā alternatīvu šajā punktā noteiktajām etalondegvielām var izmantot 3.2.2. punktā noteiktās līdzvērtīgās degvielas

Parametri	Mērvienības	Bāze	Robežvērtības		Testa metode
			minimālā	maksimālā	
G_R etalondegviela					
Sastāvs:					
Metāns		87	84	89	
Etāns		13	11	15	
Atlikums[1]	% moli	—	—	1	ISO 6974
Sēra saturs	mg/m^3 [2]	—		10	ISO 6326-5

Piezīmes
[1] Inertās gāzes + C_{2+}
[2] Vērtību nosaka standartapstākļos (293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa).

G_{23} standartdegviela					
Sastāvs:					
Metāns		92,5	91,5	93,5	
Atlikums[1]	% moli	—	—	1	ISO 6974
N_2	% moli	7,5	6,5	8,5	

▼B

Parametri	Mērvienības	Bāze	Robežvērtības		Testa metode
			minimālā	maksimālā	
Sēra saturs	mg/m^3 [2]	—	—	10	ISO 6326-5

Piezīmes
[1] Inertās gāzes (kas nav N_2) + C_2 + C_{2+}
[2] Vērtību nosaka pie 293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa.

G_{25} standartdegviela

Sastāvs:					
Metāns	% moli	86	84	88	
Atlikums[1]	% moli	—	—	1	ISO 6974
N_2	% moli	14	12	16	
Sēra saturs	mg/m^3 [2]	—	—	10	ISO 6326-5

Piezīmes
[1] Inertās gāzes (kas nav N_2) + C_2 + C_{2+}
[2] Vērtību nosaka pie 293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa.

G_{20} standartdegviela

Sastāvs:					
Metāns	% moli	100	99	100	ISO 6974
Atlikums ([1])	% moli	—	—	1	ISO 6974
N_2	% moli				ISO 6974
Sēra saturs	mg/m^3 ([2])	—	—	10	ISO 6326-5
Wobbe indekss (neto)	MJ/m^3 ([3])	48,2	47,2	49,2	

([1]) Inertās gāzes (kas nav N_2) + C_2 + C_2+.
([2]) ērtību nosaka pie 293,2 K (20 °C) un 101,3 kPa.
([3]) Vērtību nosaka pie 273,2 K (0 °C) un 101,3 kPa.

3.2.2. Specifikācija no cauruļvada piegādātai etalondegvielai, kam piemaisītas citas gāzes ar gāzes īpašībām, kuras noteiktas ar mērījumiem uz vietas

Kā alternatīvu šajā punktā noteiktajām etalondegvielām var izmantot 3.2.1. punktā noteiktās līdzvērtīgās etalondegvielas.

3.2.2.1. Katras cauruļvada etalondegvielas (G_R, G_{20} utt.) pamatā ir gāze, kas nāk no komunālā gāzes sadales tīkla un kas vajadzības gadījumā ir samaisīta, lai nodrošinātu atbilstību attiecīgajai lambda-nobīdes (S_λ) specifikācija 9.1. tabulā, ar vienas vai vairāku šādu pārdošanā ([1]) pieejamu gāzu piemaisījumu:

a) oglekļa dioksīds;

b) etāns;

c) metāns;

d) slāpeklis;

e) propāns.

([1]) Šim nolūkam nav jāizmanto kalibrēšanas gāze.

▼B

3.2.2.2. Iegūtā cauruļvada gāzes un piemaisījuma gāzes maisījuma S_λ vērtībai jābūt 9.1 tabulā noteiktajās robežās attiecībā uz konkrēto etalondegvielu.

9.1. tabula

Vajadzīgais S_λ diapazons katrai etalondegvielai

Etalondegviela	Minimālais S_λ	Maksimālais S_λ
G_R ([1])	0,87	0,95
G_{20}	0,97	1,03
G_{23}	1,05	1,10
G_{25}	1,12	1,20

([1]) Motors nav jātestē ar gāzu maisījumu ar metāna skaitli (*MN*), kas mazāks par 70. Ja vajadzīgais S_λ diapazons attiecībā uz G_R novestu pie *MN*, kurš mazāks par 70, S_λ vērtību attiecība uz G_R var pēc vajadzības koriģēt, līdz tiek sasniegta *MN* vērtība, kas ir vismaz 70.

3.2.2.3. Motora testa ziņojumā par katru testa braucienu ietver:

a) izvēlēto(-ās) piemaisījuma gāzi(-es) no 3.2.2.1. punkta saraksta;

b) S_λ vērtību iegūtajam degvielu maisījumam;

c) iegūtā degvielu maisījuma metāna skaitli (*MN*).

3.2.2.4. Atbilstību 1. un 2. papildinājuma prasībām nodrošina attiecībā uz cauruļvada un piemaisījuma gāzu īpašību noteikšanu, iegūtā gāzes maisījuma S_λ un *MN* noteikšanu un pārbaudi, vai testa laikā tika saglabāts maisījums.

3.2.2.5. Ja viena vai vairākas no gāzes plūsmām (cauruļvada gāze vai piemaisījuma gāze(-es)) satur CO_2 proporcijā, kas pārsniedz *de-minimus* proporciju, CO_2 īpatnējo emisiju aprēķinu VII pielikumā koriģē saskaņā ar 3. papildinājumu.

▼B

1. papildinājums

Papildu prasības emisiju testu veikšanai, izmantojot gāzveida etalondegvielas, kas satur cauruļvada gāzi ar citu gāzu piemaisījumu

1. **Gāzes analīzes un gāzes plūsmas mērīšanas metode**

1.1. Šajā papildinājumā gāzes sastāvu pēc vajadzības nosaka, veicot gāzes analīzi ar gāzes hromatogrāfiju saskaņā ar EN ISO 6974 vai izmantojot alternatīvu paņēmienu, kas nodrošina vismaz līdzīgu precizitāti un atkārtojamību.

1.2. Šajā papildinājumā pēc vajadzības gāzes plūsmu mēra ar plūsmas mērītāju, kas pamatojas uz masu.

2. **Ienākošās komunālās gāzes pievades analīze un plūsmas ātrums**

2.1. Komunālās gāzes pievades sastāvu analizē pirms piemaisījumu samaisīšanas sistēmas.

2.2. Izmēra piemaisījumu samaisīšanas sistēmā ieplūstošās komunālās gāzes plūsmas ātrumu.

3. **Piemaisījuma analīze un plūsmas ātrums**

3.1. Ja piemaisījumam ir pieejams piemērojams analīzes sertifikāts (piemēram, ko izdevis gāzes piegādātājs), to var izmantot kā avotu informācijai par šī piemaisījuma sastāvu. Tādā gadījumā ir atļauta piemaisījuma sastāva analīze uz vietas, bet tā nav obligāta.

3.2. Ja piemaisījumam nav pieejams piemērojams analīzes sertifikāts, analizē šī piemaisījuma sastāvu.

3.3. Izmēra katra piemaisījumu samaisīšanas sistēmā ieplūstošā piemaisījuma plūsmas ātrumu.

4. **Samaisītās gāzes analīze**

4.1. Papildus 2.1. un 3.1. punktā noteiktajai analīze vai kā tās alternatīvu ir atļauts analizēt sastāvu gāzei, ko motoram piegādā pēc tam, kad gāze izplūst no piemaisījumu samaisīšanas sistēmas, taču tas nav obligāti.

5. **Samaisītās gāzes Sλ un *MN* aprēķināšana**

5.1. Lai saskaņā ar EN16726:2015 aprēķinātu *MN*, izmanto rezultātus, kuri iegūti gāzes analīzē saskaņā ar 2.1., 3.1. vai 3.2. punktu un attiecīgā gadījumā ar 4.1. punktu, kopā ar gāzes masas plūsmas ātrumu, kas izmērīts saskaņā ar 2.2. un 3.3. punktu. Tos pašus datus izmanto, lai aprēķinātu Sλ saskaņā ar 2. papildinājumā norādīto procedūru.

6. **Samaisīto gāzu kontrole un pārbaude testa laikā**

6.1 Samaisītās gāzes testa laikā kontrolē un pārbauda, izmantojot vai nu atvērta tipa, vai slēgta tipa kontroles sistēmu.

6.2 Atvērta tipa maisījuma kontroles sistēma

6.2.1 Šādā gadījumā pirms emisiju testa veic 1., 2., 3. un 4. punktā noteikto gāzes analīzi, plūsmas mērījumus un aprēķinus.

6.2.2 Iestata komunālās gāzes un piemaisījuma(-u) proporciju, lai nodrošinātu, ka S_λ ir attiecīgās etalondegvielas atļautajā diapazonā, kā noteikts 9.1. tabulā.

▼B

6.2.3 Ja iestata relatīvās proporcijas, tās uztur visa emisiju testa laikā. Ir atļauts regulēt atsevišķus plūsmas ātrumus, lai uzturētu relatīvās proporcijas.

6.2.4 Pēc emisiju testa pabeigšanas atkārto 2., 3., 4. un 5. punktā noteikto gāzes sastāva analīzi, plūsmas mērījumus un aprēķinus. Lai testu atzītu par derīgu, S_λ vērtībai ir jāsaglabājas diapazonā, kas attiecīgajai etalondegvielai noteikts 9.1. tabulā.

6.3 Slēgtā kontūra kontroles sistēma

6.3.1 Šādā gadījumā emisiju testa laikā intervālos veic 2., 3., 4. un 5. punktā noteikto gāzes sastāva analīzi, plūsmas mērījumus un aprēķinus. Intervālus izvēlas, ņemot vērā gāzes hromatogrāfa un attiecīgās aprēķinu sistēmas frekvences kapacitāti.

6.3.2 Periodisko mērījumu un aprēķinu rezultātus izmanto, lai regulētu komunālās gāzes un piemaisījuma relatīvās proporcijas nolūkā S_λ vērtību uzturēt diapazonā, kas attiecīgajai etalondegvielai noteikts 9.1. tabulā. Regulēšanas frekvence nepārsniedz mērījuma frekvenci.

6.3.3 Lai testu atzītu par derīgu, S_λ vērtībai vismaz 90 % mērījumu punktu ir jābūt diapazonā, kas attiecīgajai etalondegvielai noteikts 9.1. tabulā.

▼B

2. papildinājums

λ–nobīdes koeficienta (S_λ) aprēķins

1. **Aprēķins**

λ-nobīdes koeficientu (S_λ) ([1]) aprēķina, izmantojot vienādojumu (9-1):

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} \qquad (9\text{-}1)$$

kur:

S_λ = λ–nobīdes koeficients,

Inert % = inerto gāzu tilpuma % degvielā (t. i., N_2, CO_2, He u. c.),

O^*_2 = sākotnējā skābekļa tilpuma % degvielā,

n un m = attiecinājums pret vidējo C_nH_m, kas norāda ogļūdeņražus degvielā, t. i.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100} + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100} + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100} + ..\right]\right]\right]}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} \qquad (9\text{-}2)$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100} + \ldots 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100} + ..\right]\right]}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} \qquad (9\text{-}3)$$

kur:

CH_4 = pēc metāna % tilpuma degvielā,

C_2 = pēc visu C_2 ogļūdeņražu % tilpuma (piemēram, C_2H_6, C_2H_4, u. c.) % tilpuma degvielā,

C_3 = pēc visu C_3 ogļūdeņražu % tilpuma (piemēram, C_3H_8, C_3H_6, u. c.) % tilpuma degvielā,

C_4 = pēc visu C_4 ogļūdeņražu % tilpuma (piemēram, C_4H_{10}, C_4H_8, u. c.) % tilpuma degvielā,

C_5 = pēc visu C_5 ogļūdeņražu % tilpuma (piemēram, C_5H_{12}, C_5H_{10}, u. c.) % tilpuma degvielā,

diluent = pēc atšķaidīšanas gāzu % tilpuma degvielā (t. i., O_2*, N_2, CO_2, He, u. c.).

2. **λ–nobīdes koeficienta Sλ aprēķina piemēri**

1. piemērs. G_{25}: CH_4 = 86 %, N_2 = 14 % (pēc tilpuma)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} = \frac{1 \times 0{,}86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0{,}86}{0{,}86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} = \frac{4 \times 0{,}86}{0{,}86} = 4$$

([1]) Stehiometriskā gaisa un degvielas attiecība automobiļu degvielā – SAE J1829, 1987. gada jūnijs. Džons Heivuds "Iekšdedzes motora pamatkoncepcija" (*John B. Heywood, Internal combustion engine fundamentals*), *McGraw-Hill*, 1988, 3.4. nodaļa "Sadedzes stehiometrija" (68.–72. lpp.)

▼B

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1{,}16$$

2. piemērs. G_R: CH_4 = 87 %, C_2H_6 = 13 % (pēc tilpuma)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} = \frac{1 \times 0{,}87 + 2 \times 0{,}13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1{,}13}{} = 1{,}13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} = \frac{4 \times 0{,}87 + 6 \times 0{,}13}{1} = 4{,}26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1{,}13 + \frac{4{,}26}{4}\right)} = 0{,}911$$

3. piemērs. USA: CH_4 = 89 %, C_2H_6 = 4,5 %, C_3H_8 = 2,3 %, C_6H_{14} = 0,2 %, O_2 =

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent\%}}{100}} = \frac{1 \times 0{,}89 + 2 \times 0{,}045 + 3 \times 0{,}023 + 4 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}64+4}{100}} = 1{,}11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + .. + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right]}{\frac{1-diluent\%}{100}} = \frac{4 \times 0{,}89 + 4 \times 0{,}045 + 8 \times 0{,}023 + 14 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}6+4}{100}} = 4{,}24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1{,}11 + \frac{4{,}24}{4}\right) - \frac{0{,}6}{100}} = 0{,}96$$

0,6 %, N_2 = 4 %

Kā alternatīvu iepriekš norādītajam vienādojumam S_λ var aprēķināt no tīram metānam vajadzīgā stehiometriskā gaisa un degvielas maisījumam vajadzīgā stehiometriskā gaisa (ko piegādā motoram) attiecības, kā norādīts turpmāk.

Lambda-nobīdes koeficients (S_λ) izsaka jebkuram degvielu maisījumam vajadzīgo skābekli attiecībā pret tīram metānam vajadzīgo skābekli. Vajadzīgais skābeklis ir skābekļa daudzums, lai oksidētu metānu reakcijas partneru stehiometriskā sastāvā, iegūstot pilnīgas sadegšanas produktus (t. i., oglekļa dioksīdu un ūdeni).

$$1 \cdot CH_4 + 2 \cdot O_2 \rightarrow 1 \cdot CO_2 + 2 \cdot H_2O \qquad (9\text{-}4)$$

Reakcija tīra metāna sadegšanai ir tāda, kā izteikta vienādojumā (9-4):

$$\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}} = 2$$

Šajā gadījumā molekulu attiecība reakcijas partneru stehiometriskā sastāvā ir tieši 2:

kur: $= n_{O2}$

skābekļa molekulu skaits, $= n_{CH4}$

▼B

metāna molekulu skaits,

tādēļ tīram metānam vajadzīgais skābeklis ir: $= n_{O2} = 2 \cdot_{nCH4}$ ar $[n_{CH4}]$ etalonvērtību = 1 kmol.

▼M2

S_λ vērtību var noteikt no skābekļa stehiometriskā sastāva un metāna attiecības attiecībā pret skābekļa stehiometriskā sastāva un motoram piegādātā degvielu maisījuma attiecību, ko izsaka vienādojums (9-5):

▼B

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{n_{CH4}}\right)}{\left(\frac{n_{O2}}{n_{blend}}\right)} = \frac{2}{(n_{O2})_{\text{blend}}} \tag{9-5}$$

kur:

n_{blend} = degvielu maisījuma molekulu skaits,

$(n_{O2})_{blend}$ = molekulu skābekļa stehiometriskā sastāvā un motoram piegādātā degvielu maisījuma attiecība.

Tā kā gaiss satur 21 % skābekļa, jebkurai degvielai nepieciešamo stehiometrisko gaisu L_{st} aprēķina, izmantojot vienādojumu (9-6):

$$L_{st,fuel} = \frac{n_{O2,fuel}}{0{,}21} \tag{9-6}$$

kur:

$L_{st,fuel}$ = degvielai nepieciešamais stehiometriskais gaiss,

$n_{O2\ fuel}$ = degvielai nepieciešamais stehiometriskais skābeklis.

Tādējādi S_λ vērtību var noteikt arī no gaisa stehiometriskā sastāva un metāna attiecības attiecībā pret gaisa stehiometriskā sastāva un motoram piegādātā degvielu maisījuma attiecību, t.i., metānam nepieciešamā stehiometriskā gaisa un motoram piegādātā degvielu maisījuma attiecības, ko izsaka vienādojums (9-7):

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{n_{CH4}}\right)/0{,}21}{\left(\frac{n_{O2}}{n_{blend}}\right)/0{,}21} = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{0{,}21}\right)_{CH_4}}{\left(\frac{n_{O2}}{0{,}21}\right)_{blend}} = \frac{L_{st,CH_4}}{L_{st,blend}} \tag{9-7}$$

Tādēļ, lai izteiktu lambda-nobīdes koeficientu, var izmantot jebkuru aprēķinu, kas nosaka vajadzīgo stehiometrisko gaisu.

▼B

3. papildinājums

CO_2 korekcija izplūdes gāzēs, ko rada gāzveida degvielā esošs CO_2

1. **CO_2 momentānās masas plūsmas ātrums gāzveida degvielas plūsmā**

1.1. Gāzes sastāvu un gāzes plūsmu nosaka saskaņā ar 1. papildinājuma 1.–4. iedaļas prasībām.

1.2 CO_2 momentānās masas plūsmas ātrumu motoram piegādātās gāzes plūsmā aprēķina, izmantojot vienādojumu (9-8).

$$\dot{m}_{CO2i} = (M_{CO2}/M_{stream}) \cdot x_{CO2i} \cdot \dot{m}_{streami} \quad (9\text{-}8)$$

kur:

$\dot{m}_{CO2i}$ = ātrums CO_2 momentānai masas plūsmai no gāzes plūsmas [g/s],

$\dot{m}_{streami,}$ = gāzes plūsmas momentānās masas plūsmas ātrums [g/s],

$\dot{m}x_{CO2i}$ = CO_2 molārā daļa gāzes plūsmā [-],

$\dot{m}M_{CO2}$ = CO_2 molārmasa [g/mol],

$\dot{m}M_{stream}$ = gāzes plūsmas molārmasa [g/mol].

$\dot{m}M_{stream}$ aprēķina no visām izmērītajām sastāvdaļām (1, 2, …, n) saskaņā ar vienādojumu (9-9).

$$M_{stream} = x_1 \cdot M_1 + x_2 \cdot M_2 + \ldots + x_n \cdot M_n \quad (9\text{-}9)$$

kur:

$\dot{m}X_{1,\ 2,\ \ldots nd}$ = katras izmērītās sastāvdaļas molārā daļa gāzes plūsmā (CH4, CO2, …) [-],

$\dot{m}M_{1,\ 2,\ \ldots n}$ = katras izmērītās sastāvdaļas molārmasa gāzes plūsmā [g/mol]

1.3. Lai noteiktu CO_2 kopējo masas plūsmas ātrumu motorā ieplūstošajā gāzveida degvielā, aprēķinu, izmantojot vienādojumu (9-8), veic katrai atsevišķai CO_2saturošai gāzes plūsmai, kas ieplūst gāzes samaisīšanas sistēmā, un saskaita kopā katras gāzes plūsmas rezultātu, vai to veic attiecībā uz samaisīto gāzi, kura izplūst no samaisīšanas sistēmas un ieplūst motorā, izmantojot vienādojumu (9-10).

$$\dot{m}_{CO2i,\ fuel} = \dot{m}_{CO2i,\ a} + \dot{m}_{CO2i,\ b} + \ldots + \dot{m}_{CO2i,\ n} \quad (9\text{-}10)$$

kur:

$\dot{m}_{CO2i,\ fuel}$ = tāda CO_2 momentānais kopējais masas plūsmas ātrums, no CO_2 motorā ieplūstošajā gāzveida [g/s]

$\dot{m}_{CO2i,\ a,\ b,\ \ldots,\ n}$ = tāda CO_2 momentānais masas plūsmas ātrums, kas no CO_2 katrā atsevišķajā gāzes plūsmā a, b, …, n [g/s]

▼B

2. **Īpatnējās CO2 emisijas aprēķins pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa ciklos un *RMC***

2.1 CO_2 emisijas kopējo masu katrā testā no CO_2 degvielā $m_{CO2,\ fuel}$ [g/test] aprēķina, saskaitot CO_2 momentāno masas plūsmas ātrumu motorā ieplūstošajā gāzveida degvielā$_{,\ fuel}$[g/s] testa ciklā saskaņā ar vienādojumu (9-11):

$$m_{\ CO2,fuel} = \frac{1}{f} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{m}_{CO2,fuel} \quad (9\text{-}11)$$

kur:

f = datu ņemšanas biežums (Hz),

N = mērījumu skaits (-).

2.2 CO_2 emisijas kopējo masu m_{CO2} (g/tests), ko izmanto VII pielikuma vienādojumā (7-61), (7-63), (7-128) vai (7-130), lai aprēķinātu īpatnējo emisiju rezultātu e_{CO2} [g/kWh], minētajos vienādojumos aizvieto ar koriģētu vērtību $m_{CO2,\ corr}$ (g/tests), kas aprēķināta saskaņā ar vienādojumu (9-12).

$$m_{CO2,\ corr} = m_{CO2} - m_{CO2,\ fuel} \quad (9\text{-}12)$$

3. **Īpatnējo CO_2 emisiju aprēķināšana diskrētā režīma cikliem**

3.1 $_{CO2}$ emisijas vidējo masas plūsmu no CO_2 degvielā (stundā) $q_{mCO2,\ fuel}$ vai $\dot{m}_{CO2,\ fuel}$ (g/h) aprēķina katram atsevišķajam testa režīmam no $\dot{m}_{CO2i,\ fuel}$ (g/s) momentānā masas plūsmas ātruma mērījumiem pēc vienādojuma (9-10), kas veikti attiecīgā testa režīma paraugu ņemšanas laikā, izmantojot vienādojumu (9-13):

$$q_{\ mCO2,fuel} = \dot{m}_{CO2,fuel} = \frac{1}{3\ 600 \cdot N} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{m}_{CO2,fuel} \quad (9\text{-}13)$$

kur:

N = testa režīmā veikto mērījumu skaits [-].

3.2 CO_2 emisijas vidējo masas plūsmas ātrumu q_{mCO2} vai $\dot{m}_{CO2}$ [g/h] katram atsevišķam testa režīmam, ko izmanto VII pielikuma vienādojumā (7-64) vai (7-131) vienādojumā, lai aprēķinātu īpatnējo emisiju rezultātu e_{CO2} (g/kWh), minētajos vienādojumos aizvieto ar koriģētu vērtību $q_{mCO2,\ corr}$ vai $\dot{m}_{CO2,\ corr}$ (g/h) katram atsevišķam testa režīmam, kura aprēķināta, izmantojot vienādojumu (9-14) vai (9-15).

$$q_{\ mCO2,\ corr} = q_{\ mCO2} - q_{\ mCO2,\ fuel} \quad (9\text{-}14)$$

$$\dot{m}_{CO2,\ corr} = \dot{m}_{CO2} - \dot{m}_{CO2,\ fuel} \quad (9\text{-}15)$$

▼B

X PIELIKUMS

Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi motora piegādāšanai atsevišķi no tā izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas

1. Atsevišķa piegāde, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 3. punktā, notiek tad, ja ražotājs un *OEM*, uzstādot motoru, ir atsevišķas juridiskas personas, un ražotājs motoru piegādā no citas vietas atsevišķi no izplūdes pēcapstrādes sistēmas, un izplūdes pēcapstrādes sistēmas tiek piegādātas no citas vietas un/vai citā laika brīdī.

2. **Šādā gadījumā ražotājs:**

2.1. ir atbildīgs par motora laišanu tirgū un par to, lai tiktu nodrošināta motora atbilstība apstiprinātajam tipam;

2.2. izvieto visus pasūtījumus atsevišķi nosūtāmajām daļām pirms motora nosūtīšanas atsevišķi no izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas *OEM*;

2.3. sniedz instrukcijas *OEM* par motora uzstādīšanu kopā ar pēcapstrādes sistēmu, ietverot atsevišķi nosūtīto detaļu identifikācijas marķējumu un informāciju, kas nepieciešama, gas, lai nodrošinātu nokomplektēta motora pienācīgu darbību saskaņā ar apstiprināto motora tipu vai motora saimi;

2.4. reģistrē:

1) *OEM* sniegtās instrukcijas;

2) visu atsevišķi nosūtīto detaļu sarakstu;

3) no *OEM* saņemtos ierakstus, kas apliecina, ka ir nodrošināta piegādāto motoru atbilstība, kā noteikts 3. iedaļā;

2.4.1. uzglabā ierakstus 10 gadus;

2.4.2. pēc pieprasījuma nodrošina ierakstu pieejamību tipa apstiprinātājai iestādei, Eiropas Komisijai vai tirgus uzraudzības iestādēm;

2.5. pārliecinās, ka, papildus obligātajam marķējumam, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 32. pantā, piestiprina pagaidu marķējumu motoram bez izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas, kā to paredz minētās regulas 33. panta 1. punkts un saskaņā ar noteikumiem, kas izklāstīti Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 III pielikumā;

2.6. nodrošina, ka detaļām, kas nosūtītas atsevišķi no motoriem, ir identifikācijas marķējumi (piemēram, detaļu numuri);

2.7. nodrošina, ka pārejas motora gadījumā motoram (ietverot izplūdes pēcapstrādes sistēmu) tā ražošanas datums ir pirms tā laišanas tirgū datuma, kā izklāstīts Regulas (ES) 2016/1628 III pielikumā, kā prasīts minētās regulas 3. panta 7. punktā, 3. panta 30. punktā un 3. panta 32. punktā;

2.7.1. 2.4. punktā noteiktie ieraksti ietver pierādījumus, ka izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēma, kas ir daļa no pārejas motora, tika ražota pirms minētā datuma, tajā gadījumā, ja no izplūdes gāzu pēcapstrādes sistēmas marķējuma nav nosakāms ražošanas datums.

▼B

3. ***OEM*:**

3.1. apliecina ražotājam, ka ir nodrošināta motora atbilstība apstiprinātajam tipam vai motora saimei saskaņā ar saņemtajām instrukcijām un ka ir veiktas visas pārbaudes, kas nepieciešamas, lai garantētu sakomplektēta motora pienācīgu darbību atbilstoši tipa apstiprinājumam;

3.2. ja *OEM* no ražotāja motorus saņem regulāri, 3.1. punktā minēto apliecinājumu var nosūtīt regulāros, starp pusēm atrunātos intervālos, bet kas nedrīkst būt ilgāki par vienu gadu.

▼B

XI PIELIKUMS

Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi pagaidu laišanai tirgū nolūkā veikt laukizmēģinājumus

Uz motoru pagaidu laišanu tirgū ar nolūku veikt tiem laukizmēģinājumus saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 4. punktu attiecas šādi nosacījumi:

1. Ražotājam ir jāsaglabā motora īpašnieka statuss līdz ir pabeigta viena no 5. punktā noteiktajām darbībām. Tas neizslēdz finansiālu vienošanos ar *OEM* vai tiešo lietotāju, ar kuru veic testu, aptverot testa periodu.

2. Pirms motora laišanas tirgū ražotājs informē dalībvalsts tipa apstiprinātāju iestādi, norādot savu nosaukumu vai preču zīmi, motora unikālo identifikācijas numuru, motora ražošanas datumu, attiecīgo informāciju par motora emisiju raksturlielumiem, un *OEM* vai galalietotājus, kuri piedalās testa procedūrā.

3. Motoram pievieno ražotāja piegādātu paziņojumu par atbilstību un to, ka motors atbilst Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 II pielikumā izklāstītajiem noteikumiem; atbilstības paziņojumā jānorāda, jo īpaši, ka tas ir pagaidu pārdošanā laists izmēģinājumu motors saskaņā Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 4. punktu.

4. Uz motora ir jāizvieto Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 par administratīvajām prasībām III pielikumā noteiktie marķējumi.

5. Kad vajadzīgie testi ir pabeigti, un jebkurā gadījumā 24 mēnešu laikā pēc motora laišanas tirgū ražotājs nodrošina, ka motors tiek vai nu izņemts no tirgus, vai ir nodrošināta tā atbilstība saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 prasībām. Ražotājs informē atbildīgo apstiprinātāju iestādi par pieņemto lēmumu.

6. Neraugoties uz 5. punktu, ražotājs var pieteikties testa laika pagarinājumam līdz pat 24 papildu mēnešiem, pirms apstiprinātāja iestāde nodrošina pienācīgu pamatojumu pagarinājuma pieprasījumam.

6.1. Apstiprinātāja iestāde var piešķirt pagarinājumu, ja uzskata to par pamatotu. Šajā gadījumā:

1) ražotājam izsniedz jaunu atbilstības apliecinājumu par papildu termiņu; un

2) 5. punktā izklāstītie noteikumi attiecas līdz pagarinājuma perioda beigām vai, jebkurā gadījumā, 48 mēnešus pēc motora laišanas tirgū.

▼B

XII PIELIKUMS

Detalizētas tehniskās specifikācijas un nosacījumi īpašiem nolūkiem paredzētiem motoriem

Uz tirgū laistajiem motoriem, kas atbilst Regulas (ES) 2016/1628 VI pielikumā noteiktajām gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju robežvērtībām īpašiem nolūkiem paredzētiem motoriem, attiecas šādi nosacījumi:

1. Pirms laist dzinēju tirgū, ražotājs veic pamatotus pasākumus, lai nodrošinātu, ka dzinējs tiks uzstādīts autoceļiem neparedzētai mobilai tehnikai, ko izmanto tikai sprādzienbīstamā vidē, saskaņā ar minētās regulas 34. panta 5. punktu, vai paredzēts uzstādīšanai glābšanas laivām vai kuteriem, ko ekspluatē valsts glābšanas dienests, saskaņā ar minētās regulas 34. panta 6. punktu.

2. Piemērojot 1. punkta vajadzībām, izdod rakstisku paziņojumu no *OEM* vai ekonomiskā subjekta, kas, saņemot motoru, apliecina, ka tas tiks uzstādīts autoceļiem neparedzētai mobilai tehnikai, ko izmanto vienīgi šādiem īpašiem mērķiem, uzskatot to par pamatotu pasākumu.

3. Ražotājs:

   1) uzglabā rakstisku paziņojumu, kā noteikts 2. punktā, vismaz 10 gadus; un

   2) pēc pieprasījuma nodrošina ierakstu pieejamību tipa apstiprinātājai iestādei, Eiropas Komisijai vai tirgus uzraudzības iestādēm.

4. Motoram pievieno ražotāja piegādātu paziņojumu par atbilstību un to, ka motors atbilst Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 II pielikumā izklāstītajiem noteikumiem; atbilstības paziņojumā jānorāda, jo īpaši, ka tas ir īpašiem nolūkiem paredzēts tirgū laists motors saskaņā Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 5. punktu vai 34. panta 6. punktu.

5. Uz motora ir jāizvieto Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 III pielikumā noteiktie marķējumi.

▼B

XIII PIELIKUMS

Līdzvērtīgu motora tipa apstiprinājumu akceptēšana

1. Attiecībā uz *NRE* kategorijas motoru saimēm vai tipa motoriem un, kur piemērojams, par līdzvērtīgiem ES tipa piešķirtajam apstiprinājumam un ar likumu noteiktajam marķējumam, kas nepieciešams saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628, atzīstami šāda tipa apstiprinājumi:

▼M2

1) ES tipa apstiprinājumi, kas piešķirti, pamatojoties uz Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (EK) Nr. 595/2009 ([1]) un tās īstenošanas pasākumiem, ja tehniskais dienests apstiprina, ka motora tips atbilst:

▼B

a) IV pielikuma 2. papildinājumā noteiktajām prasībām, ka motors ir paredzēts vienīgi izmantošanai *IWP* un *IWA* kategorijas V posma motoru vietā saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 4. panta 1. punkta, 1 punkta b) apakšpunkta prasībām, vai

b) IV pielikuma 1. papildinājumā noteiktajām prasībām attiecībā uz motoriem, uz kuriem neattiecas a) punkts;

▼M3

2) tipa apstiprinājumi saskaņā ar ANO EEK Noteikumu Nr. 49 06. sērijas grozījumiem ([2]), ja tehniskais dienests apstiprina, ka motora tips atbilst:

a) IV pielikuma 2. papildinājumā noteiktajām prasībām, ka motors ir paredzēts vienīgi izmantošanai *IWP* un *IWA* kategorijas V posma motoru vietā saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 4. panta 1. punkta, 1. punkta b) apakšpunkta prasībām; vai

b) IV pielikuma 1. papildinājumā noteiktajām prasībām attiecībā uz motoriem, uz kuriem neattiecas a) punkts,

un ja apstiprinātāja iestāde apstiprina, ka ražotājs ir izpildījis Regulas (ES) 2016/1628 19. pantā noteiktos pienākumus.

3) tipa apstiprinājumi saskaņā ar ANO EEK Noteikumu Nr. 96 ([3]) 05. sērijas grozījumiem *NRE* kategorijas motoru saimēm vai motoru tipiem, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 I pielikuma I-1. tabulā, ja apstiprinātāja iestāde apstiprina, ka ražotājs ir izpildījis Regulas (ES) 2016/1628 19. pantā noteiktos pienākumus.

2. Attiecībā uz *NRG*, *NRSh*, *NRS*, *SMB* un *ATS* kategorijas motoru saimēm vai motoru tipiem tipa apstiprinājumi saskaņā ar ANO EEK Noteikumu Nr. 96 05. grozījumu sēriju motoriem, kas atbilst motoru kategorijām, kuras noteiktas Regulas (ES) 2016/1628 I pielikuma I-2., I-3. un I-4. tabulā un I-9. līdz

([1]) Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 18. jūnija Regula (EK) Nr. 595/2009 par mehānisko transportlīdzekļu un motoru tipa apstiprinājumu attiecībā uz lielas celtspēja-s/kravnesības transportlīdzekļu radītām emisijām (*Euro VI*), par piekļuvi transportlīdzekļu remonta un tehniskās apkopes informācijai, par grozījumiem Regulā (EK) Nr. 715/2007 un Direktīvā 2007/46/EK un par Direktīvu 80/1269/EEK, 2005/55/EK un 2005/78/EK atcelšanu (OV L 188, 18.7.2009., 1. lpp.).

([2]) Apvienoto Nāciju Organizācijas Eiropas Ekonomikas komisijas (ANO EEK) Noteikumi Nr. 49 – Vienoti noteikumi par pasākumiem pret gāzveida un daļiņveida piesārņojošo vielu emisiju, ko izraisa kompresijas aizdedzes motoru un dzirksteļaizdedzes motoru izmantošana transportlīdzekļos (OV L 171, 24.6.2013., 1. lpp.).

([3]) Apvienoto Nāciju Organizācijas Eiropas Ekonomikas komisijas (ANO EEK) Noteikumi Nr. 96 – Vienoti noteikumi par motoru, kas paredzēti lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem un visurgājējai tehnikai, apstiprinājumu attiecībā uz piesārņotāju emisiju no motora (OV L 107, 17.4.2019., 1. lpp.).

▼M3

I-10. tabulā, un attiecīgā gadījumā attiecīgais obligātais marķējums tiek atzīts par līdzvērtīgu ES tipa apstiprinājumiem, kas prasīti saskaņā ar Regulu (ES) 2016/1628, ja apstiprinātāja iestāde apstiprina, ka ražotājs izpilda Regulas (ES) 2016/1628 19. pantā noteiktos pienākumus.

3. Attiecībā uz īpaša lietojuma motoriem (*SPE*), uz kuriem attiecas Regulas (ES) 2016/1628 34. panta 5. un 6. punkts, *NRE* kategorijas motoriem, kuru standartjauda nav mazāka par 19 kW un nav lielāka par 560 kW, IIIA posma tipa apstiprinājumi saskaņā ar ANO EEK Noteikumu Nr. 96 02. ([1]), 03. ([2]) vai 04. ([3]) grozījumu sēriju, kas attiecas uz *NRE* kategorijas motoru saimēm vai motoru tipiem, kā noteikts Regulas (ES) 2016/1628 VI pielikuma VI-1. tabulā, un attiecīgā gadījumā atbilst obligātajam marķējumam, ir atzīti par līdzvērtīgiem piešķirtajiem ES tipa apstiprinājumiem un obligātajam marķējumam, kas prasīts minētajā regulā.

3.1. Papildu prasības

Motori, kuru pamatā ir tipa apstiprinājums, kas saskaņā ar 3. punktu atzīts par līdzvērtīgu ES tipa apstiprinājumam, atbilst Deleģētās regulas (ES) 2017/654 XII pielikuma prasībām.

4. Attiecībā uz šādiem emisiju posmiem tipa apstiprinājumus, pamatojoties uz ANO EEK noteikumiem par turpmāk uzskaitītajām kategorijām piederošu motoru saimju vai motoru tipu, un attiecīgā gadījumā attiecīgo obligāto marķējumu atzīst par līdzvērtīgiem piešķirtajiem ES tipa apstiprinājumiem un obligātajam marķējumam, kas prasīts saskaņā ar Direktīvu 97/68/EK, saskaņā ar pārejas noteikumiem, kas izklāstīti Regulas (ES) 2016/1628 58. pantā:

1) IV posms: Q un R kategorijas motoru tipa apstiprinājumi, kā noteikts Direktīvas 97/68/EK 9. pantā, atbilstīgi ANO EEK Noteikumu Nr. 96 04. grozījumu sērijai;

2) IIIB posms: L, M, N un P kategorijas motoru tipa apstiprinājumi, kā noteikts Direktīvas 97/68/EK 9. pantā, atbilstīgi ANO EEK Noteikumu Nr. 96 03. vai 04. grozījumu sērijai;

3) IIIA posms: H, I, J un K kategorijas motoru tipa apstiprinājumi, kā noteikts Direktīvas 97/68/EK 9. pantā, atbilstīgi ANO EEK Noteikumu Nr. 96 02., 03. vai 04. grozījumu sērijai;

4) II posms: D, E, F un G kategorijas motoru tipa apstiprinājumi, kā noteikts Direktīvas 97/68/EK 9. pantā, atbilstīgi ANO EEK Noteikumu Nr. 96 01. ([4]), 02., 03. vai 04. grozījumu sērijai;

5) I posms: A, B un C kategorijas motoru tipa apstiprinājumi, kā noteikts Direktīvas 97/68/EK 9. pantā, atbilstīgi ANO EEK Noteikumu Nr. 96 00. ([5]) grozījumu sērijai.

4.1. Papildu prasības

Motoriem, kuru pamatā ir tipa apstiprinājums, kas saskaņā ar 4. punktu atzīts par līdzvērtīgu ES tipa apstiprinājumam, tā obligātajā marķējumā pievieno atbilstības apliecinājumu un papildu informāciju, kā prasīts Regulas (ES) 2016/1628 31. pantā un 32. panta 2. punktā un kā noteikts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 II un III pielikumā.

([1]) 02. grozījumu sērija *OV* nav publicēta.
([2]) 03. grozījumu sērija *OV* nav publicēta.
([3]) Apvienoto Nāciju Organizācijas Eiropas Ekonomikas komisijas (ANO EEK) Noteikumi Nr. 96 – Vienoti noteikumi par kompresijaizdedzes motoru, kas paredzēti lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem un visurgājējai tehnikai, apstiprinājumu attiecībā uz piesārņotāju emisiju no motora (OV L 88, 22.3.2014., 1. lpp.).
([4]) 01. grozījumu sērija *OV* nav publicēta.
([5]) 00. grozījumu sērija *OV* nav publicēta.

▼B

XIV PIELIKUMS

***OEM* paredzētā būtiskā informācija un instrukcijas**

1. Ražotājs, kā pieprasa Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 2. punkts, nodrošina *OEM* ar visām instrukcijām, kas ir nepieciešamas, lai nodrošinātu motora atbilstību apstiprinātajam motora tipam, to uzstādot autoceļiem neparedzētā mobilā tehnikā. Ražotājam ir *OEM* skaidri jāidentificē šādam mērķim paredzētās instrukcijas.

2. Instrukcijas var nodrošināt papīra vai vispārpieņemtā elektroniskā formātā.

3. Ja ražotājs tam pašam *OEM* piegādā vairākus motorus, kam vajadzīgas vienādas instrukcijas, ir jānosūta tikai viens instrukciju komplekts.

4. *OEM* paredzētajā informācijā un instrukcijās jāiekļauj vismaz:

   1) instrukcijas par uzstādīšanas prasībām, lai panāktu motora tipa emisiju veiktspēju, tostarp par emisiju kontroles sistēmu, kas jāņem vērā, lai nodrošinātu pareizu emisiju kontroles sistēmas darbību;

   2) apraksts par jebkādiem īpašiem nosacījumiem vai ierobežojumiem, kas saistīti ar motora uzstādīšanu vai izmantošanu, kā norādīts uz ES tipa apstiprinājuma sertifikāta un noteikts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IV pielikumā;

   3) paziņojums, kurā norādīts, ka motora uzstādīšana nedrīkst pastāvīgi ierobežot motora darbību tikai jaudas diapazonā, kas atbilst (apakš) kategorijai ar gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisiju ierobežojumiem, kas ir striktāki nekā (apakš) kategorijai piederīgais motors;

   4) motora saimēm, uz kurām attiecas V pielikums,piemērojamā kontroles apgabala augšējās un apakšējās robežas un paziņojums, kas norāda, ka motora uzstādīšana nedrīkst ierobežot motora darbību tikai pie apgriezieniem un slodzes punktiem ārpus motora griezes momenta līknes kontroles zonas;

   5) attiecīgā gadījumā konstrukcijas prasības attiecībā uz *OEM* piegādātajām sastāvdaļām, kas nav motora daļa, bet ir svarīgas, lai nodrošinātu, ka motors pēc uzstādīšanas atbilst apstiprinātajam motora tipam;

   6) attiecīgā gadījumā reaģenta tvertnes konstrukcijas prasības, ietverot aizsardzību pret reaģenta sasalšanu, reaģenta līmeņa pārraudzību un līdzekļus reaģenta parauga ņemšanai;

   7) kur piemērojams, informāciju par iespējamu neapsildāmas reaģenta sistēmas uzstādīšanu;

   8) attiecīgā gadījumā paziņojumu ar norādi, ka motors paredzēts tikai un vienīgi sniega metējiem;

   9) kur piemērojams, paziņojumu, kas norāda, ka *OEM* nodrošina brīdināšanas sistēmu, kā noteikts IV pielikuma 1-4. papildinājumā;

   10) kur piemērojams, informāciju par saskarni starp motoru un autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vadītāja brīdināšanas sistēmu, kā minēts 9. apakšpunktā;

▼B

11) kur piemērojams, informāciju par saskarni starp motoru un autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, kā minēts IV pielikuma 1. papildinājuma 5. iedaļā;

12) attiecīgā gadījumā informāciju par līdzekļiem uz laiku atspējot sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 5.2.1. punktā.

13) attiecīgā gadījumā informāciju par līdzekļiem iespējot sistēmas, kas prasa vadītāja reakciju, ignorēšanas funkciju, kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 5.5. punktā;

14) divu degvielu motoru gadījumā:

a) paziņojumu, kurā norādīts, ka *OEM* nodrošina divu degvielu darbības režīma indikatoru, kā aprakstīts VIII pielikuma 4.3.1. punktā;

b) paziņojumu, kurā norādīts, ka *OEM* nodrošina divu degvielu brīdināšanas sistēmu, kā aprakstīts VIII pielikuma 4.3.2. punktā;

c) informāciju par saskarni starp motoru un autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vadītāja indikācijas un brīdināšanas sistēmu, kā minēts 14. punkta a) un b) apakšpunktā;

15) mainīgu apgriezienu *IWP* motoru kategorijas gadījumā, kas ir tipa apstiprināti izmantošanai vienā vai vairākos pielietojumos iekšējos ūdensceļos, kā noteikts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 1.1.1.2 punktā, informāciju par katru (apakš) kategoriju un darba režīmu (darba ātrumu), kādam motors ir tipa apstiprināts un var tikt noteikts, kad uzstādīts.

16) Pastāvīgu apgriezienu motora gadījumā, kas aprīkots ar alternatīviem apgriezieniem, kā izklāstīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IX pielikuma 1.1.2.3 iedaļā:

a) paziņojums, kurā norādīts, ka motora iekārta nodrošina, ka:

i) motors tiek izslēgts pirms pastāvīgu apgriezienu regulatora atiestatīšanas uz alternatīviem apgriezieniem; un

ii) pastāvīgu apgriezienu regulatoru iespējams iestatīt tikai uz motora ražotāja pieļautajiem apgriezieniem;

b) informācija par katru (apakš) kategoriju un darbības režīmu (darbības ātrumu), kādam motora tips ir apstiprināts un ir nosakāms, kad uzstādīts;

17) Gadījumā, ja motors ir aprīkots ar brīvgaitas apgriezieniem palaišanai un apturēšanai, kā tas ir atļauts saskaņā ar Regulas (ES) 2016/1628 3. panta 18. punktu, paziņojums, kas norāda, ka motora iekārtas regulatora funkcija ir ieslēgta pirms slodzes palielināšanas motoram no bezslodzes iestatījuma.

5. Kā prasīts Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 3. punktā, ražotājs sniedz visu informāciju un nepieciešamos norādījumus, kurus *OEM* jāsniedz galalietotājiem saskaņā ar XV pielikumu.

▼B

6. Kā pieprasīts Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 4. apakšpunktā, ražotājs nodrošina *OEM* ar informāciju par ES tipa apstiprināšanas procesā noteikto oglekļa dioksīda (CO2) emisijas vērtību (g/kWh), un kas reģistrēta ES tipa apstiprinājuma sertifikātā Šo vērtību *OEM* sniedz galalietotājiem kopā ar šādu paziņojumu: "*Šis CO_2 mērījumu rezultāts iegūts, testējot motora tipu (motoru saimi) pārstāvošo (cilmes) motoru fiksētā testa ciklā laboratorijas apstākļos, un nedrīkst netieši norādīt vai izteikt jebkādu garantijas izpildījumu attiecībā uz konkrēto motoru.*"

▼B

XV PIELIKUMS

Tiešajiem lietotājiem paredzētā būtiskā informācija un instrukcijas

1. *OEM* jāsniedz galalietotājiem visu informāciju un nepieciešamās instrukcijas attiecībā uz pareizu motora darbību, lai uzturētu motora gāzveida un daļiņveida piesārņotāju emisijas apstiprinātā motora tipa vai motoru saimes ietvaros. Šim mērķim paredzētās instrukcijas ir skaidri jānorāda galalietotājiem.

2. Galalietotājam paredzētās instrukcijas:

2.1. rakstītas skaidrā un netehniskā valodā, izmantojot to pašu valodu, kādā sagatavota autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas vadītāja rokasgrāmata;

2.2. sniegtas papīra vai vispārpieņemtā elektroniskā formātā.

2.3. var būt daļa no autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas instrukcijām galalietotājiem vai atsevišķs dokuments;

2.3.1. piegādājot atsevišķi no autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas instrukcijām galalietotājiem, jāsniedz tādā pašā veidā;

3. Galalietotājiem paredzētajā informācijā un instrukcijās jāiekļauj vismaz:

1) apraksts par jebkādiem īpašiem nosacījumiem vai ierobežojumiem, kas saistīti ar motora uzstādīšanu vai izmantošanu, kā norādīts Īstenošanas regulas (ES) 2017/656 IV pielikumā noteiktajā tipa apstiprinājuma sertifikātā;

2) paziņojums, kurā norādīts, ka motors, tostarp emisijas kontroles sistēma, ekspluatējams, izmantojams un uzturams saskaņā ar norādījumiem galalietotājiem, lai saglabātu motora emisiju rādītājus, ievērojot motora kategorijai piemērojamās prasības;

3) paziņojums, kurā norādīts, ka nav pieļaujama tīša nepareiza motora emisijas kontroles sistēmas lietošana vai manipulēšana, it īpaši attiecībā uz izplūdes gāzu recirkulācijas (*EGR*) vai reaģenta dozēšanas sistēmas deaktivizēšanu vai neuzturēšanu;

4) paziņojums, kurā norādīts, ka ir svarīgi veikt tūlītējus pasākumus, lai novērstu emisijas kontroles sistēmas nepareizu darbību, ekspluatāciju vai tehnisko apkopi saskaņā ar labošanas pasākumiem, kas norādīti 5. un 6. punktā minētajos brīdinājumos;

5) detalizēti skaidrojumi par emisijas kontroles sistēmas iespējamajiem darbības traucējumiem, ko rada uzstādītā motora nepareiza darbināšana, ekspluatācija vai tehniskā apkope, pievienojot informāciju par saistītajiem brīdinājuma signāliem un atbilstošajiem labošanas pasākumiem;

6) detalizēti skaidrojumi par iespējamu autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas nepareizu izmantošanu, kas var izraisīt motora emisijas kontroles sistēmas darbības traucējumus, pievienojot informāciju par saistītajiem brīdinājuma signāliem un atbilstošajiem labošanas pasākumiem;

7) attiecīgā gadījumā informācija par iespējamu neapsildāmas reaģenta tvertnes un dozēšanas sistēmas izmantošanu;

▼B

8) attiecīgā gadījumā norāde, ka motors paredzēts tikai un vienīgi sniega metējiem;

9) autoceļiem neparedzētai mobilai tehnikai ar vadītāja brīdināšanas sistēmu, kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 4. iedaļā (kategorija: *NRE, NRG, IWP, IWA* vai *RLR*) un/vai IV pielikuma 4. papildinājuma 4. iedaļā (kategorija: *NRE, NRG, IWP, IWA* vai *RLR*) vai IV pielikuma 3. papildinājuma 3. iedaļā (kategorija *RLL*), paziņojums, kurā norādīts, ka vadītāja brīdināšanas sistēma informē vadītāju, ja emisijas kontroles sistēma nedarbojas pareizi;

10) attiecībā uz autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku ar sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 5. iedaļā (kategorija *NRE, NRG*), paziņojums par to, ka vadītāja brīdinājuma signālu ignorēšana izraisīs sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, aktivizēšanos un efektīvu autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbības pārtraukšanu;

11) attiecībā uz autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku ar sistēmas, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, ignorēšanas funkciju, kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 5.5. punktā, informācija par iespēju atbrīvot motora pilnu jaudu un informācija par šīs funkcijas darbību;

12) attiecīgā gadījumā skaidrojums par to, kā darbojas 9., 10. un 11. punktā minētā vadītāja brīdināšanas sistēma un sistēma, kas prasa vadītāja reakciju, ietverot sekas saistībā ar veiktspēju un kļūdu reģistrēšanu gadījumā, ja tiek ignorēta brīdināšanas sistēma un netiek papildināts reaģents (ja tas tiek izmantots) vai netiek novērsta problēma;

13) attiecībā uz nepareiziem reģistriem iebūvētajā datorā saistībā ar nepareizu reaģenta vai neatbilstošas kvalitātes reaģenta izmantošanu, kas tiek veikta saskaņā ar IV pielikuma 2. papildinājumā 4.1. punktu (kategorija: *IWP, IWA, RLR*), paziņojums ar norādi, ka valsts kontroles iestādes var nolasīt šos ierakstus, izmantojot skenēšanas instrumentu;

14) attiecībā uz autoceļiem neparedzētu mobilo tehniku ar līdzekļiem atspējot sistēmu, kas prasa tūlītēju vadītāja reakciju, kā noteikts IV pielikuma 1. papildinājuma 5.2 1. punktā, informācija par šīs funkcijas darbību, un paziņojums, norādot, ka šī funkcija ir aktivizējama tikai ārkārtas gadījumos un ka jebkura aktivizēšana tiek reģistrēta iebūvētajā datorā un ka valsts kontroles iestādes var nolasīt šos ierakstus, izmantojot skenēšanas instrumentu;

15) informācija par degvielas specifikāciju(-ām), kas nepieciešama, lai uzturētu emisijas kontroles sistēmas veiktspēju saskaņā ar I pielikuma prasībām un atbilstīgi motora ES tipa apstiprinājumā noteiktajai specifikācijai, attiecīgā gadījumā ietverot atsauci uz attiecīgo ES vai starptautisko standartu, it īpaši:

▼M2

a) ja motoru ir paredzēts Savienības robežās darbināt ar dīzeļdegvielu vai autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas gāzeļļu, ziņojums ar norādi, ka ir jāizmanto degviela, kuras sēra saturs nepārsniedz 10 mg/kg (20 mg/kg pēdējā sadales punktā), cetānskaitlis ir vismaz 45 un *FAME* saturs nepārsniedz 8 % v/v;

▼B

b) norāda papildu degvielas, degvielu maisījumi vai degvielas emulsijas gadījumos, ja tās ir saderīgas ar motora ekspluatāciju, ko norādījis ražotājs un kas noteikts ES tipa apstiprinājuma sertifikātā;

▼B

16) informācija par smēreļļas specifikācijām, kas vajadzīgas, lai uzturētu emisijas kontroles sistēmas veiktspēju;

17) ja emisijas kontroles sistēmai nepieciešams reaģents, norāda šā reaģenta īpašības, tostarp reaģenta tipu un informāciju par koncentrāciju, ja reaģents ir šķīdumā, prasības darba temperatūrai un atsauces uz starptautiskajiem standartiem attiecībā uz sastāvu un kvalitāti atbilstīgi motora ES tipa apstiprinājumā noteiktajai specifikācijai;

18) attiecīgā gadījumā instrukcijas ar norādi, vai vadītājam ir jāuzpilda izmantojamais reaģents parastās tehniskās apkopes intervālu starplaikā; instrukcijās norāda, kā vadītājam ir jāuzpilda reaģenta tvertne, un paredzamo uzpildes biežumu atkarībā no autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas izmantojuma;

19) paziņojums, kurā norādīts, ka motora emisijas rādītāju uzturēšanai ir svarīgi izmantot un uzpildīt reaģentu saskaņā ar 17. un 18. punktā norādītajām specifikācijām;

20) plānotās ar emisiju saistītās tehniskās apkopes prasības, iekļaujot informāciju par jebkuru ar emisiju saistīto komponentu plānoto nomaiņu;

21) divu degvielu motoru gadījumā:

a) kur piemērojams, informācija par divu degvielu indikatoriem, kā noteikts VIII pielikuma 4.3. iedaļā;

b) gadījumos, ja divu degvielas motoram ir darbības ierobežojumi apkopes režīmā, kā noteikts VIII pielikuma 4.2.2.1. punktā (izņemot kategorijas: *IWP, IWA, RLL* un *RLR*), paziņojums, kurā norādīts, ka apkopes režīma aktivizēšana izraisīs efektīvu autoceļiem neparedzētas mobilās tehnikas darbības pārtraukšanu;

c) ja pilnīgas motora jaudas nodrošināšanai ir pieejama funkcija, kura ļauj ignorēt sistēmu, kas prasa vadītāja reakciju, informācija par šīs funkcijas darbību;

d) gadījumos, ja divu degvielu motors darbojas apkopes režīmā saskaņā ar VIII pielikuma 4.2.2.2. punktu (kategorijas: *IWP, IWA, RLL* un *RLR*), paziņojums, kurā norādīts, ka apkopes režīma aktivizēšana tiek reģistrēta iebūvētajā datorā un ka valsts kontroles iestādes var izlasīt šos ierakstus, izmantojot skenēšanas rīku.

4. Kā pieprasīts Regulas (ES) 2016/1628 43. panta 4. apakšpunktā, *OEM* nodrošina ar informāciju galalietotājus par ES tipa apstiprināšanas procesā noteikto oglekļa dioksīda (CO2) emisijas vērtību (g/kWh), un kas reģistrēta ES tipa apstiprinājuma sertifikātā, kas pievienots šim ziņojumam: "*Šis CO_2 mērījumu rezultāts iegūts, testējot motora tipu (motoru saimi) pārstāvošo (cilmes) motoru fiksētā testa ciklā laboratorijas apstākļos, un nedrīkst netieši norādīt vai izteikt jebkādu garantijas izpildījumu attiecībā uz konkrēto motoru.*"

▼B

XVI PIELIKUMS

Tehnisko dienestu izpildes standarti un novērtēšana

1. **Vispārīgas prasības**

Tehniskajiem dienestiem ir attiecīgas prasmes, īpašas tehniskās zināšanas un apliecināta pieredze konkrētajās kompetences jomās, uz ko attiecas Regula (ES) 2016/1628 un tās deleģētie un īstenošanas akti, kas pieņemti saskaņā ar minēto regulu.

2. **Standarti, kuriem jāatbilst tehniskajiem dienestiem**

2.1. Dažādu kategoriju tehniskie dienesti, kas minēti Regulas (ES) 2016/1628 45. pantā, atbilst standartiem, kuri uzskaitīti Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2007/46/EK ([1]) V pielikuma 1. papildinājumā un ir būtiski šo dienestu veiktajām darbībām.

2.2. Minētajā papildinājumā norādīto atsauci uz Direktīvas 2007/46/EK 41. pantu uzskata par atsauci uz Regulas (ES) Nr. 2016/1628 45. pantu.

2.3. Minētajā papildinājumā norādīto atsauci uz Direktīvas 2007/46/EK IV pielikumu uzskata par atsauci uz Regulu (ES) Nr. 2016/1628 un saskaņā ar minēto regulu pieņemtajiem deleģētajiem aktiem.

3. **Tehnisko dienestu novērtēšanas procedūra**

3.1. Tehnisko dienestu atbilstību Regulas (ES) 2016/1628 prasībām un deleģētajiem aktiem, kas pieņemti saskaņā ar minēto regulu, novērtē atbilstīgi procedūrai, kas noteikta Direktīvas 2007/46/EK V pielikuma 2. papildinājumā.

3.2. Direktīvas 2007/46/EK V pielikuma 2. papildinājumā norādītās atsauces uz Direktīvas 2007/46/EK 42. pantu uzskata par atsaucēm uz Regulas (ES) 2016/1628 48. pantu.

([1]) Eiropas Parlamenta un Padomes 2007. gada 5. septembra Direktīva 2007/46/EK, ar ko izveido sistēmu mehānisko transportlīdzekļu un to piekabju, kā arī tādiem transportlīdzekļiem paredzētu sistēmu, sastāvdaļu un atsevišķu tehnisku vienību apstiprināšanai (OV L 263, 9.10.2007., 1. lpp.).

▼B

XVII PIELIKUMS

Testa ciklu stacionārajā fāzē un pārejas fāzē parametri

1. Testēšanas režīmu un svēruma koeficientu tabulas stacionārās fāzes diskrētā režīma testa cikliem ir sniegtas 1. papildinājumā.

2. Testēšanas režīmu un svēruma koeficientu tabulas stacionārās fāzes pakāpeniski modālajiem testa cikliem ir noteiktas 2. papildinājumā.

3. Tabulas motora dinamometriskajiem grafikiem pārejas testa cikliem ir sniegtas 3. papildinājumā.

▼B

1. papildinājums

Stacionāras fāzes diskrētā režīma cikli

C tipa testa cikli

C.1 cikla testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs	1	2	3	4	5	6	7	8
Ātrums (a)	100 %				Starpapgriezienu skaits			Brīvgaitā
Griezes moments (b)(%)	100	75	50	10	100	75	50	0
Svēruma koeficients	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

(a) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
(b) % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.

C.2 cikla testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs	1	2	3	4	5	6	7
Ātrums (a)	100 %	Starpapgriezienu skaits					Brīvgaitā
Griezes moments (b)(%)	25	100	75	50	25	10	0
Svēruma koeficients	0,06	0,02	0,05	0,32	0,30	0,10	0,15

(a) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
(b) % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.

D tipa testa cikli

D.2 cikla testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs (D.2 cikls)	1	2	3	4	5
Ātrums (a)	100 %				
Griezes moments (b) (%)	100	75	50	25	10
Svēruma koeficients	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

(a) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
(b) % griezes moments ir relatīvs attiecībā pret griezes momentu, kas atbilst ražotāja norādītajai nominālajai lietderīgajai jaudai.

E tipa testa cikli

E tipa ciklu testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs (E.2 cikls)	1	2	3	4						
Ātrums (a)	100 %				Starpapgriezienu skaits					
Griezes moments (b)(%)	100	75	50	25						
Svēruma koeficients	0,2	0,5	0,15	0,15						

▼B

Režīma numurs (E.3 cikls)	1	2	3	4
Ātrums ([a])(%)	100	91	80	63
Jauda ([c])(%)	100	75	50	25
Svēruma koeficients	0,2	0,5	0,15	0,15

([a]) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
([b]) % griezes moments ir relatīvs attiecībā pret nominālo lietderīgo jaudu, kas atbilst ražotāja norādītiem uzdotajiem motora apgriezieniem.
([c]) % jauda ir relatīva attiecībā pret maksimālo nominālo jaudu pie 100 % apgriezieniem.

F tipa testa cikli

F tipa cikla testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs	1	2 ([d])	3
Ātrums ([a])	100 %	Starpapgriezienu skaits	Brīvgaitā
Jauda (%)	100 ([c])	50 ([c])	5 ([b])
Svēruma koeficients	0,15	0,25	0,6

([a]) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
([b]) % jauda šajā režīmā ir relatīva attiecībā pret jaudu 1. režīmā.
([c]) % jauda šajā režīmā ir relatīva attiecībā pret maksimālo lietderīgo jaudu pie uzdotajiem motora apgriezieniem.
([d]) Motoriem, kas izmanto diskrētu vadības sistēmu (t. i., ieroba tipa vadība), 2. režīms ir noteikts kā darbināšana 2. režīmam vistuvākajā ierobā vai ar 35 % no nominālās jaudas.

G tipa testa cikli

G tipa ciklu testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs (G.1 cikls)						1	2	3	4	5	6
Ātrums ([a])	100 %					Starpapgriezienu skaits					Brīvgaitā
Griezes moments ([b]) %						100	75	50	25	10	0
Svēruma koeficients						0,09	0,20	0,29	0,30	0,07	0,05
Režīma numu () (G.2 cikls)	1	2	3	4	5						6
Ātrums ([a])	100 %					Starpapgriezienu skaits					Brīvgaitā
Griezes moments ([b]) %	100	75	50	25	10						0
Svēruma koeficients	0,09	0,20	0,29	0,30	0,07						0,05
Režīma numurs (G.3 cikls)	1										2
Ātrums ([a])	100 %					Starpapgriezienu skaits					Brīvgaitā
Griezes moments ([b]) %	100										0
Svēruma koeficients	0,85										0,15

([a]) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
([b]) % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.

▼B

H tipa testa cikli

H tipa cikla testa režīmu un svēruma koeficientu tabula

Režīma numurs	1	2	3	4	5
Ātrums ([a]) (%)	100	85	75	65	Brīvgaitā
Griezes moments ([b]) (%)	100	51	33	19	0
Svēruma koeficients	0,12	0,27	0,25	0,31	0,05

([a]) Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
([b]) % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.

▼B

2. papildinājums

Stacionāras fāzes pakāpeniski modālie cikli

C tipa testa cikli

***RMC*-C.1 testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	126	Brīvgaitā	0
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	159	Starpapgriezienu skaits	100
2.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	160	Starpapgriezienu skaits	50
3.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
4.a Stacionāra fāze	162	Starpapgriezienu skaits	75
4.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
5.a Stacionāra fāze	246	100 %	100
5.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
6.a Stacionāra fāze	164	100 %	10
6.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
7.a Stacionāra fāze	248	100 %	75
7.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
8.a Stacionāra fāze	247	100 %	50
8.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
9 Stacionāra fāze	128	Brīvgaitā	0

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

***RMC*-C.2 testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	119	Brīvgaitā	0
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	29	Starpapgriezienu skaits	100

▼B

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Griezes moments (%) [b] [c]
2.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	150	Starpapgriezienu skaits	10
3.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
4.a Stacionāra fāze	80	Starpapgriezienu skaits	75
4.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
5.a Stacionāra fāze	513	Starpapgriezienu skaits	25
5.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
6.a Stacionāra fāze	549	Starpapgriezienu skaits	50
6.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
7.a Stacionāra fāze	96	100 %	25
7.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
8 Stacionāra fāze	124	Brīvgaitā	0

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

D tipa testa cikli

***RMC*-D.2 testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits (%) [a]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	53	100	100
1.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	101	100	10
2.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	277	100	75
3.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
4.a Stacionāra fāze	339	100	25
4.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
5 Stacionāra fāze	350	100	50

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments ir relatīvs attiecībā pret griezes momentu, kas atbilst ražotāja norādītajai nominālajai lietderīgajai jaudai.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu.

▼B

E tipa testa cikli

***RMC*-E.2 testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits (%) [a]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	229	100	100
1.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	166	100	25
2.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	570	100	75
3.b Pāreja	20	100	Lineāra pāreja
4 Stacionāra fāze	175	100	50

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments ir relatīvs attiecībā pret griezes momentu, kas atbilst ražotāja norādītajai nominālajai lietderīgajai jaudai pie uzdotajiem motora apgriezieniem.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu.

***RMC*-E.3 testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits (%) [a] [c]	Jauda (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	229	100	100
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	166	63	25
2.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	570	91	75
3.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
4 Stacionāra fāze	175	80	50

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % jauda ir relatīva attiecībā pret maksimālo nominālo lietderīgo jaudu pie 100 % apgriezieniem.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu.

F tipa testa cikli

***RMC*-F testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Jauda (%) [c]
1.a Stacionāra fāze	350	Brīvgaitā	5 [b]
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze [d]	280	Starpapgriezienu skaits	50 [c]

▼B

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Jauda (%) [c]
2.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	160	100 %	100 [c]
3.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
4 Stacionāra fāze	350	Brīvgaitā	5 [c]

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % jauda šajā režīmā ir relatīva attiecībā pret lietderīgo jaudu 3.a režīmā.
[c] % jauda šajā režīmā ir relatīva attiecībā pret maksimālo lietderīgo jaudu pie uzdotajiem motora apgriezieniem.
[d] Motoriem, kas izmanto diskrētu vadības sistēmu (t. i., ieroba tipa vadība), 2.a režīms ir noteikts kā darbināšana 2.a režīmam vistuvākajā ierobā vai ar 35 % no nominālās jaudas.
[e] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

G tipa testa cikli

G tipa testa cikli

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	41	Brīvgaitā	0
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	135	Starpapgriezienu skaits	100
2.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	112	Starpapgriezienu skaits	10
3.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
4.a Stacionāra fāze	337	Starpapgriezienu skaits	75
4.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
5.a Stacionāra fāze	518	Starpapgriezienu skaits	25
5.b Pāreja	20	Starpapgriezienu skaits	Lineāra pāreja
6.a Stacionāra fāze	494	Starpapgriezienu skaits	50
6.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
7 Stacionāra fāze	43	Brīvgaitā	0

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

▼B

***RMC*-G.2 testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	41	Brīvgaitā	0
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	135	100 %	100
2.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	112	100 %	10
3.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
4.a Stacionāra fāze	337	100 %	75
4.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
5.a Stacionāra fāze	518	100 %	25
5.b Pāreja	20	100 %	Lineāra pāreja
6.a Stacionāra fāze	494	100 %	50
6.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
7 Stacionāra fāze	43	Brīvgaitā	0

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

H tipa testa cikli

***RMC*-H testa režīmu tabula**

RMC Režīma numurs	Laiks režīmā (s) (sekundes)	Motora apgriezienu skaits [a] [c]	Griezes moments (%) [b] [c]
1.a Stacionāra fāze	27	Brīvgaitā	0
1.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
2.a Stacionāra fāze	121	100 %	100
2.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
3.a Stacionāra fāze	347	65 %	19
3.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
4.a Stacionāra fāze	305	85 %	51
4.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
5.a Stacionāra fāze	272	75 %	33
5.b Pāreja	20	Lineāra pāreja	Lineāra pāreja
6 Stacionāra fāze	28	Brīvgaitā	0

[a] Sk. VI pielikuma 5.2.5., 7.6. un 7.7. iedaļu, lai noteiktu vajadzīgos testa apgriezienus.
[b] % griezes moments attiecas uz maksimālo testa griezes momentu pie noteiktā motora apgriezienu skaita.
[c] Pāreja no viena režīma uz nākamo 20 s ilgā pārejas posmā. Pārejas posma laikā nosaka lineāru pāreju no esošā režīma griezes momenta iestatījuma uz nākamā režīma griezes momenta iestatījumu un tajā pašā laikā nosaka līdzīgu lineāru pāreju attiecībā uz motora apgriezienu skaitu, ja mainās apgriezienu skaita iestatījums.

▼B

H tipa testa cikli

3. papildinājums **2.4.2.1. Pārejas (*NRTC* un *LSI-NRTC*) testa cikli**

***NRTC* motora dinamometra grafiks**

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

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
109	78	64
110	102	34
111	103	28
112	103	28
113	103	19
114	103	32
115	104	25
116	103	38
117	103	39
118	103	34
119	102	44
120	103	38
121	102	43
122	103	34
123	102	41
124	103	44
125	103	37
126	103	27
127	104	13
128	104	30
129	104	19
130	103	28
131	104	40
132	104	32
133	101	63
134	102	54
135	102	52
136	102	51
137	103	40
138	104	34
139	102	36
140	104	44
141	103	44
142	104	33
143	102	27
144	103	26
145	79	53
146	51	37
147	24	23
148	13	33
149	19	55
150	45	30
151	34	7
152	14	4
153	8	16
154	15	6
155	39	47
156	39	4
157	35	26
158	27	38
159	43	40
160	14	23
161	10	10
162	15	33
163	35	72
164	60	39
165	55	31
166	47	30
167	16	7
168	0	6
169	0	8
170	0	8
171	0	2
172	2	17
173	10	28
174	28	31
175	33	30
176	36	0
177	19	10
178	1	18
179	0	16
180	1	3
181	1	4
182	1	5
183	1	6
184	1	5
185	1	3
186	1	4
187	1	4
188	1	6
189	8	18
190	20	51
191	49	19
192	41	13
193	31	16
194	28	21
195	21	17
196	31	21
197	21	8
198	0	14
199	0	12
200	3	8
201	3	22
202	12	20
203	14	20
204	16	17
205	20	18
206	27	34
207	32	33
208	41	31
209	43	31
210	37	33
211	26	18
212	18	29
213	14	51
214	13	11
215	12	9
216	15	33
217	20	25
218	25	17
219	31	29
220	36	66
221	66	40
222	50	13
223	16	24
224	26	50
225	64	23
226	81	20
227	83	11
228	79	23

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
229	76	31
230	68	24
231	59	33
232	59	3
233	25	7
234	21	10
235	20	19
236	4	10
237	5	7
238	4	5
239	4	6
240	4	6
241	4	5
242	7	5
243	16	28
244	28	25
245	52	53
246	50	8
247	26	40
248	48	29
249	54	39
250	60	42
251	48	18
252	54	51
253	88	90
254	103	84
255	103	85
256	102	84
257	58	66
258	64	97
259	56	80
260	51	67
261	52	96
262	63	62
263	71	6
264	33	16
265	47	45
266	43	56
267	42	27
268	42	64
269	75	74
270	68	96
271	86	61
272	66	0
273	37	0
274	45	37
275	68	96
276	80	97
277	92	96
278	90	97
279	82	96
280	94	81
281	90	85
282	96	65
283	70	96
284	55	95
285	70	96
286	79	96
287	81	71
288	71	60
289	92	65
290	82	63
291	61	47
292	52	37
293	24	0
294	20	7
295	39	48
296	39	54
297	63	58
298	53	31
299	51	24
300	48	40
301	39	0
302	35	18
303	36	16
304	29	17
305	28	21
306	31	15
307	31	10
308	43	19
309	49	63
310	78	61
311	78	46
312	66	65
313	78	97
314	84	63
315	57	26
316	36	22
317	20	34
318	19	8
319	9	10
320	5	5
321	7	11
322	15	15
323	12	9
324	13	27
325	15	28
326	16	28
327	16	31
328	15	20
329	17	0
330	20	34
331	21	25
332	20	0
333	23	25
334	30	58
335	63	96
336	83	60
337	61	0
338	26	0
339	29	44
340	68	97
341	80	97
342	88	97
343	99	88
344	102	86
345	100	82
346	74	79
347	57	79
348	76	97

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
349	84	97
350	86	97
351	81	98
352	83	83
353	65	96
354	93	72
355	63	60
356	72	49
357	56	27
358	29	0
359	18	13
360	25	11
361	28	24
362	34	53
363	65	83
364	80	44
365	77	46
366	76	50
367	45	52
368	61	98
369	61	69
370	63	49
371	32	0
372	10	8
373	17	7
374	16	13
375	11	6
376	9	5
377	9	12
378	12	46
379	15	30
380	26	28
381	13	9
382	16	21
383	24	4
384	36	43
385	65	85
386	78	66
387	63	39
388	32	34
389	46	55
390	47	42
391	42	39
392	27	0
393	14	5
394	14	14
395	24	54
396	60	90
397	53	66
398	70	48
399	77	93
400	79	67
401	46	65
402	69	98
403	80	97
404	74	97
405	75	98
406	56	61
407	42	0
408	36	32
409	34	43
410	68	83
411	102	48
412	62	0
413	41	39
414	71	86
415	91	52
416	89	55
417	89	56
418	88	58
419	78	69
420	98	39
421	64	61
422	90	34
423	88	38
424	97	62
425	100	53
426	81	58
427	74	51
428	76	57
429	76	72
430	85	72
431	84	60
432	83	72
433	83	72
434	86	72
435	89	72
436	86	72
437	87	72
438	88	72
439	88	71
440	87	72
441	85	71
442	88	72
443	88	72
444	84	72
445	83	73
446	77	73
447	74	73
448	76	72
449	46	77
450	78	62
451	79	35
452	82	38
453	81	41
454	79	37
455	78	35
456	78	38
457	78	46
458	75	49
459	73	50
460	79	58
461	79	71
462	83	44
463	53	48
464	40	48
465	51	75
466	75	72
467	89	67
468	93	60

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
469	89	73
470	86	73
471	81	73
472	78	73
473	78	73
474	76	73
475	79	73
476	82	73
477	86	73
478	88	72
479	92	71
480	97	54
481	73	43
482	36	64
483	63	31
484	78	1
485	69	27
486	67	28
487	72	9
488	71	9
489	78	36
490	81	56
491	75	53
492	60	45
493	50	37
494	66	41
495	51	61
496	68	47
497	29	42
498	24	73
499	64	71
500	90	71
501	100	61
502	94	73
503	84	73
504	79	73
505	75	72
506	78	73
507	80	73
508	81	73
509	81	73
510	83	73
511	85	73
512	84	73
513	85	73
514	86	73
515	85	73
516	85	73
517	85	72
518	85	73
519	83	73
520	79	73
521	78	73
522	81	73
523	82	72
524	94	56
525	66	48
526	35	71
527	51	44
528	60	23
529	64	10
530	63	14
531	70	37
532	76	45
533	78	18
534	76	51
535	75	33
536	81	17
537	76	45
538	76	30
539	80	14
540	71	18
541	71	14
542	71	11
543	65	2
544	31	26
545	24	72
546	64	70
547	77	62
548	80	68
549	83	53
550	83	50
551	83	50
552	85	43
553	86	45
554	89	35
555	82	61
556	87	50
557	85	55
558	89	49
559	87	70
560	91	39
561	72	3
562	43	25
563	30	60
564	40	45
565	37	32
566	37	32
567	43	70
568	70	54
569	77	47
570	79	66
571	85	53
572	83	57
573	86	52
574	85	51
575	70	39
576	50	5
577	38	36
578	30	71
579	75	53
580	84	40
581	85	42
582	86	49
583	86	57
584	89	68
585	99	61
586	77	29
587	81	72
588	89	69

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
589	49	56
590	79	70
591	104	59
592	103	54
593	102	56
594	102	56
595	103	61
596	102	64
597	103	60
598	93	72
599	86	73
600	76	73
601	59	49
602	46	22
603	40	65
604	72	31
605	72	27
606	67	44
607	68	37
608	67	42
609	68	50
610	77	43
611	58	4
612	22	37
613	57	69
614	68	38
615	73	2
616	40	14
617	42	38
618	64	69
619	64	74
620	67	73
621	65	73
622	68	73
623	65	49
624	81	0
625	37	25
626	24	69
627	68	71
628	70	71

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
629	76	70
630	71	72
631	73	69
632	76	70
633	77	72
634	77	72
635	77	72
636	77	70
637	76	71
638	76	71
639	77	71
640	77	71
641	78	70
642	77	70
643	77	71
644	79	72
645	78	70
646	80	70
647	82	71
648	84	71
649	83	71
650	83	73
651	81	70
652	80	71
653	78	71
654	76	70
655	76	70
656	76	71
657	79	71
658	78	71
659	81	70
660	83	72
661	84	71
662	86	71
663	87	71
664	92	72
665	91	72
666	90	71
667	90	71
668	91	71

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
669	90	70
670	90	72
671	91	71
672	90	71
673	90	71
674	92	72
675	93	69
676	90	70
677	93	72
678	91	70
679	89	71
680	91	71
681	90	71
682	90	71
683	92	71
684	91	71
685	93	71
686	93	68
687	98	68
688	98	67
689	100	69
690	99	68
691	100	71
692	99	68
693	100	69
694	102	72
695	101	69
696	100	69
697	102	71
698	102	71
699	102	69
700	102	71
701	102	68
702	100	69
703	102	70
704	102	68
705	102	70
706	102	72
707	102	68
708	102	69

▼B

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

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
829	81	24
830	81	21
831	80	26
832	80	24
833	80	23
834	80	22
835	81	21
836	81	24
837	81	24
838	81	22
839	81	22
840	81	21
841	81	31
842	81	27
843	80	26
844	80	26
845	81	25
846	80	21
847	81	20
848	83	21
849	83	15
850	83	12
851	83	9
852	83	8
853	83	7
854	83	6
855	83	6
856	83	6
857	83	6
858	83	6
859	76	5
860	49	8
861	51	7
862	51	20
863	78	52
864	80	38
865	81	33
866	83	29
867	83	22
868	83	16
869	83	12
870	83	9
871	83	8
872	83	7
873	83	6
874	83	6
875	83	6
876	83	6
877	83	6
878	59	4
879	50	5
880	51	5
881	51	5
882	51	5
883	50	5
884	50	5
885	50	5
886	50	5
887	50	5
888	51	5
889	51	5
890	51	5
891	63	50
892	81	34
893	81	25
894	81	29
895	81	23
896	80	24
897	81	24
898	81	28
899	81	27
900	81	22
901	81	19
902	81	17
903	81	17
904	81	17
905	81	15
906	80	15
907	80	28
908	81	22
909	81	24
910	81	19
911	81	21
912	81	20
913	83	26
914	80	63
915	80	59
916	83	100
917	81	73
918	83	53
919	80	76
920	81	61
921	80	50
922	81	37
923	82	49
924	83	37
925	83	25
926	83	17
927	83	13
928	83	10
929	83	8
930	83	7
931	83	7
932	83	6
933	83	6
934	83	6
935	71	5
936	49	24
937	69	64
938	81	50
939	81	43
940	81	42
941	81	31
942	81	30
943	81	35
944	81	28
945	81	27
946	80	27
947	81	31
948	81	41

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
949	81	41
950	81	37
951	81	43
952	81	34
953	81	31
954	81	26
955	81	23
956	81	27
957	81	38
958	81	40
959	81	39
960	81	27
961	81	33
962	80	28
963	81	34
964	83	72
965	81	49
966	81	51
967	80	55
968	81	48
969	81	36
970	81	39
971	81	38
972	80	41
973	81	30
974	81	23
975	81	19
976	81	25
977	81	29
978	83	47
979	81	90
980	81	75
981	80	60
982	81	48
983	81	41
984	81	30
985	80	24
986	81	20
987	81	21
988	81	29
989	81	29
990	81	27
991	81	23
992	81	25
993	81	26
994	81	22
995	81	20
996	81	17
997	81	23
998	83	65
999	81	54
1000	81	50
1001	81	41
1002	81	35
1003	81	37
1004	81	29
1005	81	28
1006	81	24
1007	81	19
1008	81	16
1009	80	16
1010	83	23
1011	83	17
1012	83	13
1013	83	27
1014	81	58
1015	81	60
1016	81	46
1017	80	41
1018	80	36
1019	81	26
1020	86	18
1021	82	35
1022	79	53
1023	82	30
1024	83	29
1025	83	32
1026	83	28
1027	76	60
1028	79	51
1029	86	26
1030	82	34
1031	84	25
1032	86	23
1033	85	22
1034	83	26
1035	83	25
1036	83	37
1037	84	14
1038	83	39
1039	76	70
1040	78	81
1041	75	71
1042	86	47
1043	83	35
1044	81	43
1045	81	41
1046	79	46
1047	80	44
1048	84	20
1049	79	31
1050	87	29
1051	82	49
1052	84	21
1053	82	56
1054	81	30
1055	85	21
1056	86	16
1057	79	52
1058	78	60
1059	74	55
1060	78	84
1061	80	54
1062	80	35
1063	82	24
1064	83	43
1065	79	49
1066	83	50
1067	86	12
1068	64	14

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
1069	24	14
1070	49	21
1071	77	48
1072	103	11
1073	98	48
1074	101	34
1075	99	39
1076	103	11
1077	103	19
1078	103	7
1079	103	13
1080	103	10
1081	102	13
1082	101	29
1083	102	25
1084	102	20
1085	96	60
1086	99	38
1087	102	24
1088	100	31
1089	100	28
1090	98	3
1091	102	26
1092	95	64
1093	102	23
1094	102	25
1095	98	42
1096	93	68
1097	101	25
1098	95	64
1099	101	35
1100	94	59
1101	97	37
1102	97	60
1103	93	98
1104	98	53
1105	103	13
1106	103	11
1107	103	11
1108	103	13
1109	103	10
1110	103	10
1111	103	11
1112	103	10
1113	103	10
1114	102	18
1115	102	31
1116	101	24
1117	102	19
1118	103	10
1119	102	12
1120	99	56
1121	96	59
1122	74	28
1123	66	62
1124	74	29
1125	64	74
1126	69	40
1127	76	2
1128	72	29
1129	66	65
1130	54	69
1131	69	56
1132	69	40
1133	73	54
1134	63	92
1135	61	67
1136	72	42
1137	78	2
1138	76	34
1139	67	80
1140	70	67
1141	53	70
1142	72	65
1143	60	57
1144	74	29
1145	69	31
1146	76	1
1147	74	22
1148	72	52
1149	62	96
1150	54	72
1151	72	28
1152	72	35
1153	64	68
1154	74	27
1155	76	14
1156	69	38
1157	66	59
1158	64	99
1159	51	86
1160	70	53
1161	72	36
1162	71	47
1163	70	42
1164	67	34
1165	74	2
1166	75	21
1167	74	15
1168	75	13
1169	76	10
1170	75	13
1171	75	10
1172	75	7
1173	75	13
1174	76	8
1175	76	7
1176	67	45
1177	75	13
1178	75	12
1179	73	21
1180	68	46
1181	74	8
1182	76	11
1183	76	14
1184	74	11
1185	74	18
1186	73	22
1187	74	20
1188	74	19

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
1189	70	22
1190	71	23
1191	73	19
1192	73	19
1193	72	20
1194	64	60
1195	70	39
1196	66	56
1197	68	64
1198	30	68
1199	70	38
1200	66	47
1201	76	14
1202	74	18
1203	69	46
1204	68	62
1205	68	62

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
1206	68	62
1207	68	62
1208	68	62
1209	68	62
1210	54	50
1211	41	37
1212	27	25
1213	14	12
1214	0	0
1215	0	0
1216	0	0
1217	0	0
1218	0	0
1219	0	0
1220	0	0
1221	0	0
1222	0	0

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
1223	0	0
1224	0	0
1225	0	0
1226	0	0
1227	0	0
1228	0	0
1229	0	0
1230	0	0
1231	0	0
1232	0	0
1233	0	0
1234	0	0
1235	0	0
1236	0	0
1237	0	0
1238	0	0

LSI-NRTC motora dinamometra grafiks

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	1	8
10	6	54
11	8	61
12	34	59
13	22	46
14	5	51
15	18	51
16	31	50
17	30	56

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
18	31	49
19	25	66
20	58	55
21	43	31
22	16	45
23	24	38
24	24	27
25	30	33
26	45	65
27	50	49
28	23	42
29	13	42
30	9	45
31	23	30
32	37	45
33	44	50
34	49	52
35	55	49

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
36	61	46
37	66	38
38	42	33
39	17	41
40	17	37
41	7	50
42	20	32
43	5	55
44	30	42
45	44	53
46	45	56
47	41	52
48	24	41
49	15	40
50	11	44
51	32	31
52	38	54
53	38	47

▼B

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

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
174	52	16
175	49	17
176	56	38
177	73	71
178	86	80
179	96	75
180	89	27
181	66	17
182	50	18
183	36	25
184	36	24
185	38	40
186	40	50
187	27	48
188	19	48
189	23	50
190	19	45
191	6	51
192	24	48
193	49	67
194	47	49
195	22	44
196	25	40
197	38	54
198	43	55
199	40	52
200	14	49
201	11	45
202	7	48
203	26	41
204	41	59
205	53	60
206	44	54
207	22	40
208	24	41
209	32	53
210	44	74
211	57	25
212	22	49
213	29	45

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
214	19	37
215	14	43
216	36	40
217	43	63
218	42	49
219	15	50
220	19	44
221	47	59
222	67	80
223	76	74
224	87	66
225	98	61
226	100	38
227	97	27
228	100	53
229	100	72
230	100	49
231	100	4
232	100	13
233	87	15
234	53	26
235	33	27
236	39	19
237	51	33
238	67	54
239	83	60
240	95	52
241	100	50
242	100	36
243	100	25
244	85	16
245	62	16
246	40	26
247	56	39
248	81	75
249	98	86
250	100	76
251	100	51
252	100	78
253	100	83

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
254	100	100
255	100	66
256	100	85
257	100	72
258	100	45
259	98	58
260	60	30
261	43	32
262	71	36
263	44	32
264	24	38
265	42	17
266	22	51
267	13	53
268	23	45
269	29	50
270	28	42
271	21	55
272	34	57
273	44	47
274	19	46
275	13	44
276	25	36
277	43	51
278	55	73
279	68	72
280	76	63
281	80	45
282	83	40
283	78	26
284	60	20
285	47	19
286	52	25
287	36	30
288	40	26
289	45	34
290	47	35
291	42	28
292	46	38
293	48	44

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
294	68	61
295	70	47
296	48	28
297	42	22
298	31	29
299	22	35
300	28	28
301	46	46
302	62	69
303	76	81
304	88	85
305	98	81
306	100	74
307	100	13
308	100	11
309	100	17
310	99	3
311	80	7
312	62	11
313	63	11
314	64	16
315	69	43
316	81	67
317	93	74
318	100	72
319	94	27
320	73	15
321	40	33
322	40	52
323	50	50
324	11	53
325	12	45
326	5	50
327	1	55
328	7	55
329	62	60
330	80	28
331	23	37
332	39	58
333	47	24
334	59	51
335	58	68
336	36	52
337	18	42
338	36	52
339	59	73
340	72	85
341	85	92
342	99	90
343	100	72
344	100	18
345	100	76
346	100	64
347	100	87
348	100	97
349	100	84
350	100	100
351	100	91
352	100	83
353	100	93
354	100	100
355	94	43
356	72	10
357	77	3
358	48	2
359	29	5
360	59	19
361	63	5
362	35	2
363	24	3
364	28	2
365	36	16
366	54	23
367	60	10
368	33	1
369	23	0
370	16	0
371	11	0
372	20	0
373	25	2
374	40	3
375	33	4
376	34	5
377	46	7
378	57	10
379	66	11
380	75	14
381	79	11
382	80	16
383	92	21
384	99	16
385	83	2
386	71	2
387	69	4
388	67	4
389	74	16
390	86	25
391	97	28
392	100	15
393	83	2
394	62	4
395	40	6
396	49	10
397	36	5
398	27	4
399	29	3
400	22	2
401	13	3
402	37	36
403	90	26
404	41	2
405	25	2
406	29	2
407	38	7
408	50	13
409	55	10
410	29	3
411	24	7
412	51	16
413	62	15

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
414	72	35
415	91	74
416	100	73
417	100	8
418	98	11
419	100	59
420	100	98
421	100	99
422	100	75
423	100	95
424	100	100
425	100	97
426	100	90
427	100	86
428	100	82
429	97	43
430	70	16
431	50	20
432	42	33
433	89	64
434	89	77
435	99	95
436	100	41
437	77	12
438	29	37
439	16	41
440	16	38
441	15	36
442	18	44
443	4	55
444	24	26
445	26	35
446	15	45
447	21	39
448	29	52
449	26	46
450	27	50
451	13	43
452	25	36
453	37	57
454	29	46
455	17	39
456	13	41
457	19	38
458	28	35
459	8	51
460	14	36
461	17	47
462	34	39
463	34	57
464	11	70
465	13	51
466	13	68
467	38	44
468	53	67
469	29	69
470	19	65
471	52	45
472	61	79
473	29	70
474	15	53
475	15	60
476	52	40
477	50	61
478	13	74
479	46	51
480	60	73
481	33	84
482	31	63
483	41	42
484	26	69
485	23	65
486	48	49
487	28	57
488	16	67
489	39	48
490	47	73
491	35	87
492	26	73
493	30	61
494	34	49
495	35	66
496	56	47
497	49	64
498	59	64
499	42	69
500	6	77
501	5	59
502	17	59
503	45	53
504	21	62
505	31	60
506	53	68
507	48	79
508	45	61
509	51	47
510	41	48
511	26	58
512	21	62
513	50	52
514	39	65
515	23	65
516	42	62
517	57	80
518	66	81
519	64	62
520	45	42
521	33	42
522	27	57
523	31	59
524	41	53
525	45	72
526	48	73
527	46	90
528	56	76
529	64	76
530	69	64
531	72	59
532	73	58
533	71	56

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
534	66	48
535	61	50
536	55	56
537	52	52
538	54	49
539	61	50
540	64	54
541	67	54
542	68	52
543	60	53
544	52	50
545	45	49
546	38	45
547	32	45
548	26	53
549	23	56
550	30	49
551	33	55
552	35	59
553	33	65
554	30	67
555	28	59
556	25	58
557	23	56
558	22	57
559	19	63
560	14	63
561	31	61
562	35	62
563	21	80
564	28	65
565	7	74
566	23	54
567	38	54
568	14	78
569	38	58
570	52	75
571	59	81
572	66	69
573	54	44
574	48	34
575	44	33
576	40	40
577	28	58
578	27	63
579	35	45
580	20	66
581	15	60
582	10	52
583	22	56
584	30	62
585	21	67
586	29	53
587	41	56
588	15	67
589	24	56
590	42	69
591	39	83
592	40	73
593	35	67
594	32	61
595	30	65
596	30	72
597	48	51
598	66	58
599	62	71
600	36	63
601	17	59
602	16	50
603	16	62
604	34	48
605	51	66
606	35	74
607	15	56
608	19	54
609	43	65
610	52	80
611	52	83
612	49	57
613	48	46
614	37	36
615	25	44
616	14	53
617	13	64
618	23	56
619	21	63
620	18	67
621	20	54
622	16	67
623	26	56
624	41	65
625	28	62
626	19	60
627	33	56
628	37	70
629	24	79
630	28	57
631	40	57
632	40	58
633	28	44
634	25	41
635	29	53
636	31	55
637	26	64
638	20	50
639	16	53
640	11	54
641	13	53
642	23	50
643	32	59
644	36	63
645	33	59
646	24	52
647	20	52
648	22	55
649	30	53
650	37	59
651	41	58
652	36	54
653	29	49

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
654	24	53
655	14	57
656	10	54
657	9	55
658	10	57
659	13	55
660	15	64
661	31	57
662	19	69
663	14	59
664	33	57
665	41	65
666	39	64
667	39	59
668	39	51
669	28	41
670	19	49
671	27	54
672	37	63
673	32	74
674	16	70
675	12	67
676	13	60
677	17	56
678	15	62
679	25	47
680	27	64
681	14	71
682	5	65
683	6	57
684	6	57
685	15	52
686	22	61
687	14	77
688	12	67
689	12	62
690	14	59
691	15	58
692	18	55
693	22	53
694	19	69
695	14	67
696	9	63
697	8	56
698	17	49
699	25	55
700	14	70
701	12	60
702	22	57
703	27	67
704	29	68
705	34	62
706	35	61
707	28	78
708	11	71
709	4	58
710	5	58
711	10	56
712	20	63
713	13	76
714	11	65
715	9	60
716	7	55
717	8	53
718	10	60
719	28	53
720	12	73
721	4	64
722	4	61
723	4	61
724	10	56
725	8	61
726	20	56
727	32	62
728	33	66
729	34	73
730	31	61
731	33	55
732	33	60
733	31	59
734	29	58
735	31	53
736	33	51
737	33	48
738	27	44
739	21	52
740	13	57
741	12	56
742	10	64
743	22	47
744	15	74
745	8	66
746	34	47
747	18	71
748	9	57
749	11	55
750	12	57
751	10	61
752	16	53
753	12	75
754	6	70
755	12	55
756	24	50
757	28	60
758	28	64
759	23	60
760	20	56
761	26	50
762	28	55
763	18	56
764	15	52
765	11	59
766	16	59
767	34	54
768	16	82
769	15	64
770	36	53
771	45	64
772	41	59
773	34	50

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
774	27	45
775	22	52
776	18	55
777	26	54
778	39	62
779	37	71
780	32	58
781	24	48
782	14	59
783	7	59
784	7	55
785	18	49
786	40	62
787	44	73
788	41	68
789	35	48
790	29	54
791	22	69
792	46	53
793	59	71
794	69	68
795	75	47
796	62	32
797	48	35
798	27	59
799	13	58
800	14	54
801	21	53
802	23	56
803	23	57
804	23	65
805	13	65
806	9	64
807	27	56
808	26	78
809	40	61
810	35	76
811	28	66
812	23	57
813	16	50
814	11	53
815	9	57
816	9	62
817	27	57
818	42	69
819	47	75
820	53	67
821	61	62
822	63	53
823	60	54
824	56	44
825	49	39
826	39	35
827	30	34
828	33	46
829	44	56
830	50	56
831	44	52
832	38	46
833	33	44
834	29	45
835	24	46
836	18	52
837	9	55
838	10	54
839	20	53
840	27	58
841	29	59
842	30	62
843	30	65
844	27	66
845	32	58
846	40	56
847	41	57
848	18	73
849	15	55
850	18	50
851	17	52
852	20	49
853	16	62
854	4	67
855	2	64
856	7	54
857	10	50
858	9	57
859	5	62
860	12	51
861	14	65
862	9	64
863	31	50
864	30	78
865	21	65
866	14	51
867	10	55
868	6	59
869	7	59
870	19	54
871	23	61
872	24	62
873	34	61
874	51	67
875	60	66
876	58	55
877	60	52
878	64	55
879	68	51
880	63	54
881	64	50
882	68	58
883	73	47
884	63	40
885	50	38
886	29	61
887	14	61
888	14	53
889	42	6
890	58	6
891	58	6
892	77	39
893	93	56

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
894	93	44
895	93	37
896	93	31
897	93	25
898	93	26
899	93	27
900	93	25
901	93	21
902	93	22
903	93	24
904	93	23
905	93	27
906	93	34
907	93	32
908	93	26
909	93	31
910	93	34
911	93	31
912	93	33
913	93	36
914	93	37
915	93	34
916	93	30
917	93	32
918	93	35
919	93	35
920	93	32
921	93	28
922	93	23
923	94	18
924	95	18
925	96	17
926	95	13
927	96	10
928	95	9
929	95	7
930	95	7
931	96	7
932	96	6
933	96	6
934	95	6
935	90	6
936	69	43
937	76	62
938	93	47
939	93	39
940	93	35
941	93	34
942	93	36
943	93	39
944	93	34
945	93	26
946	93	23
947	93	24
948	93	24
949	93	22
950	93	19
951	93	17
952	93	19
953	93	22
954	93	24
955	93	23
956	93	20
957	93	20
958	94	19
959	95	19
960	95	17
961	96	13
962	95	10
963	96	9
964	95	7
965	95	7
966	95	7
967	95	6
968	96	6
969	96	6
970	89	6
971	68	6
972	57	6
973	66	32
974	84	52
975	93	46
976	93	42
977	93	36
978	93	28
979	93	23
980	93	19
981	93	16
982	93	15
983	93	16
984	93	15
985	93	14
986	93	15
987	93	16
988	94	15
989	93	32
990	93	45
991	93	43
992	93	37
993	93	29
994	93	23
995	93	20
996	93	18
997	93	16
998	93	17
999	93	16
1000	93	15
1001	93	15
1002	93	15
1003	93	14
1004	93	15
1005	93	15
1006	93	14
1007	93	13
1008	93	14
1009	93	14
1010	93	15
1011	93	16
1012	93	17
1013	93	20

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
1014	93	22
1015	93	20
1016	93	19
1017	93	20
1018	93	19
1019	93	19
1020	93	20
1021	93	32
1022	93	37
1023	93	28
1024	93	26
1025	93	24
1026	93	22
1027	93	22
1028	93	21
1029	93	20
1030	93	20
1031	93	20
1032	93	20
1033	93	19
1034	93	18
1035	93	20
1036	93	20
1037	93	20
1038	93	20
1039	93	19
1040	93	18
1041	93	18
1042	93	17
1043	93	16
1044	93	16
1045	93	15
1046	93	16
1047	93	18
1048	93	37
1049	93	48
1050	93	38
1051	93	31
1052	93	26
1053	93	21
1054	93	18
1055	93	16
1056	93	17
1057	93	18
1058	93	19
1059	93	21
1060	93	20
1061	93	18
1062	93	17
1063	93	17
1064	93	18
1065	93	18
1066	93	18
1067	93	19
1068	93	18
1069	93	18
1070	93	20
1071	93	23
1072	93	25
1073	93	25
1074	93	24
1075	93	24
1076	93	22
1077	93	22
1078	93	22
1079	93	19
1080	93	16
1081	95	17
1082	95	37
1083	93	43
1084	93	32
1085	93	27
1086	93	26
1087	93	24
1088	93	22
1089	93	22
1090	93	22
1091	93	23
1092	93	22
1093	93	22
1094	93	23
1095	93	23
1096	93	23
1097	93	22
1098	93	23
1099	93	23
1100	93	23
1101	93	25
1102	93	27
1103	93	26
1104	93	25
1105	93	27
1106	93	27
1107	93	27
1108	93	24
1109	93	20
1110	93	18
1111	93	17
1112	93	17
1113	93	18
1114	93	18
1115	93	18
1116	93	19
1117	93	22
1118	93	22
1119	93	19
1120	93	17
1121	93	17
1122	93	18
1123	93	18
1124	93	19
1125	93	19
1126	93	20
1127	93	19
1128	93	20
1129	93	25
1130	93	30
1131	93	31
1132	93	26
1133	93	21

▼B

Laiks (s)	Normalizēts apgriezienu skaits (%)	Normalizētais griezes moments (%)
1134	93	18
1135	93	20
1136	93	25
1137	93	24
1138	93	21
1139	93	21
1140	93	22
1141	93	22
1142	93	28
1143	93	29
1144	93	23
1145	93	21
1146	93	18
1147	93	16
1148	93	16
1149	93	16
1150	93	17
1151	93	17
1152	93	17
1153	93	17
1154	93	23
1155	93	26
1156	93	22
1157	93	18
1158	93	16
1159	93	16
1160	93	17
1161	93	19
1162	93	18
1163	93	16
1164	93	19
1165	93	22
1166	93	25
1167	93	29
1168	93	27
1169	93	22
1170	93	18
1171	93	16
1172	93	19
1173	93	19
1174	93	17
1175	93	17
1176	93	17
1177	93	16
1178	93	16
1179	93	15
1180	93	16
1181	93	15
1182	93	17
1183	93	21
1184	93	30
1185	93	53
1186	93	54
1187	93	38
1188	93	30
1189	93	24
1190	93	20
1191	95	20
1192	96	18
1193	96	15
1194	96	11
1195	95	9
1196	95	8
1197	96	7
1198	94	33
1199	93	46
1200	93	37
1201	16	8
1202	0	0
1203	0	0
1204	0	0
1205	0	0
1206	0	0
1207	0	0
1208	0	0
1209	0	0