Šis tekstas yra skirtas tik informacijai ir teisinės galios neturi. Europos Sąjungos institucijos nėra teisiškai atsakingos už jo turinį. Autentiškos atitinkamų teisės aktų, įskaitant jų preambules, versijos skelbiamos Europos Sąjungos oficialiajame leidinyje ir pateikiamos svetainėje „EUR-Lex“. Oficialūs tekstai tiesiogiai prieinami naudojantis šiame dokumente pateikiamomis nuorodomis

►**B**

KOMISIJOS DELEGUOTASIS REGLAMENTAS (ES) 2017/654

2016 m. gruodžio 19 d.

kuriuo Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2016/1628 papildomas techniniais ir bendraisiais reikalavimais, susijusiais su ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių išmetamųjų teršalų ribinėmis vertėmis ir tipo patvirtinimu

(OL L 102, 2017 4 13, p. 1)

iš dalies keičiamas:

		Oficialusis leidinys		
		Nr.	puslapis	data
►**M1**	2017 m. gruodžio 20 d. Komisijos deleguotasis reglamentas (ES) 2018/236	L 50	1	2018 2 22
►**M2**	2018 m. gegužės 18 d. Komisijos deleguotasis reglamentas (ES) 2018/989	L 182	61	2018 7 18

pataisytas:

►**C1** Klaidų ištaisymas, OL L 300, 2018 11 27, p. 13 (2018/989)

▼B

KOMISIJOS DELEGUOTASIS REGLAMENTAS (ES) 2017/654

2016 m. gruodžio 19 d.

kuriuo Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2016/1628 papildomas techniniais ir bendraisiais reikalavimais, susijusiais su ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių išmetamųjų teršalų ribinėmis vertėmis ir tipo patvirtinimu

1 straipsnis

Apibrėžtys

Šiame reglamente vartojamų terminų apibrėžtys:

1) *Vobės skaičius* (W) – dujų tūrio vieneto atitinkamos šilumingumo vertės ir kvadratinės šaknies iš jų santykinio tankio tomis pačiomis pamatinėmis matavimo sąlygomis santykis:

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

2) *λ poslinkio koeficientas* (Sλ) – matematinė išraiška, rodanti variklio valdymo sistemos reikiamą lankstumą keičiant perteklinio oro santykį λ, jei variklio naudojamų dujinių degalų sudėtis skiriasi nuo gryno metano;

3) *skystųjų degalų naudojimo veiksena* – įprasta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio veiksena, kai variklis bet kokiomis veikimo sąlygomis nenaudoja jokių dujinių degalų;

4) *dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena* – įprasta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio veiksena, kai tam tikromis variklio veikimo sąlygomis jis tuo pat metu naudoja skystus degalus ir dujinius degalus;

5) *papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema* – papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, skirta išmetamųjų kietųjų dalelių kiekiui sumažinti naudojant mechaninio, aerodinaminio, difuzinio ar inercinio atskyrimo funkciją;

6) *reguliatorius* – variklio sūkių dažnio ar apkrovos automatinio reguliavimo įtaisas arba sistema, išskyrus NRSh kategorijos variklyje sumontuotą greičio viršijimo ribotuvą, kuriuo ribojamas didžiausiasis variklio sūkių dažnis, vien tik siekiant užtikrinti, kad variklio sukimosi greitis neviršytų tam tikros ribos;

7) *aplinkos temperatūra* – laboratorijos (pvz., filtrų svėrimo patalpos arba kameros) temperatūra nustatytomis laboratorijos sąlygomis;

8) *pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija* (BECS) – išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, veikianti esant tam tikram variklio sukimo momento ir sūkių dažnio intervalui, jei neveikia papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija (AECS);

▼B

9) *reagentas* – bet kokia sunaudojamoji arba neatsinaujinanti medžiaga, reikalinga ir naudojama tam, kad papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema veiktų efektyviai;

10) *papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija* (AECS) – išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, įsijungianti ir laikinai pakoreguojanti pagrindinę teršalų išmetimo strategiją tam tikru tikslu, reaguodama į tam tikrą aplinkos ir (arba) eksploatavimo sąlygų visumą ir veikianti tik tol, kol yra tos sąlygos;

11) *geroji inžinerinė praktika* – prie visuotinai priimtų mokslinių ir inžinerinių principų ir turimos atitinkamos informacijos priderinti sprendimai;

12) *didelis sūkių dažnis* (n_{hi}) – didžiausias variklio sūkių dažnis, kuriuo sukantis varikliui gaunama 70 proc. didžiausiosios galios;

13) *mažas sūkių dažnis* (n_{hi}) – mažiausias variklio sūkių dažnis, kuriuo sukantis varikliui gaunama 50 proc. didžiausiosios galios;

14) *didžiausioji galia* (P_{max}) – didžiausia gamintojo nurodyta galios vertė, išreikšta kW;

15) *dalies srauto skiedimas* – dalies išmetamųjų dujų atskyrimo nuo viso srauto ir sumaišymo su atitinkamu kiekiu skiedimo oro prieš kietųjų dalelių ėminių filtrą procesas, kaip išmetamųjų dujų analizės metodas;

16) *rodmenų slinkis* – skirtumas tarp nulinio arba kalibravimo signalo ir atitinkamos matavimo prietaiso nurodytos vertės iškart po to, kai ji panaudojama atliekant teršalų išmetimo bandymą;

17) *nustatyti matavimo intervalą* – sureguliuoti prietaisą taip, kad jo atsako trukmė atitiktų kalibravimo ribą, lygią 75–100 proc. didžiausios prietaiso intervalo arba tikėtino darbinio intervalo vertės;

18) *patikros dujos* – išgrynintasis dujų mišinys, naudojamas dujų analizatorių matavimo intervalui nustatyti;

19) *HEPA filtras* – didelio veiksmingumo kietųjų dalelių filtras, kurio apskaičiuotas pradinis mažiausiasis filtravimo veiksmingumas pagal standartą ASTM F 1471-93 yra 99,97 proc.;

20) *kalibravimas* – matavimo sistemos atsako nustatymo pagal įvesties signalą procesas, kurio metu išvesties signalas patenka į atskaitos signalų intervalą;

21) *išmetamųjų teršalų savitoji masė* – išmetamųjų teršalų masė, išreikšta g/kWh;

22) *valdymo komanda* – variklio operatoriaus pateikiamas įvedinys variklio galiai valdyti;

▼B

23) *didžiausio sukimo momento sūkių dažnis* – variklio sukimosi greitis, kuriuo pasiekiamas gamintojo suprojektuotas didžiausias variklio sukimo momentas;

24) *variklio valdomas sūkių dažnis* – variklio darbinis sūkių dažnis, kontroliuojamas įrengtu reguliatoriumi;

25) *atvirai išmetamos karterio dujos* – bet kokios iš variklio karterio tiesiogiai į aplinką išmetamos dujos;

26) *zondas* – pirmoji tiekimo linijos, kuria ėminys perduodamas kitai ėminių ėmimo sistemos daliai, sekcija;

27) *bandymo intervalas* – laiko tarpas, per kurį nustatoma su stabdymu susijusi išmetamųjų teršalų masė;

28) *nulinės vertės nustatymo dujos* – dujos, kurių atsakas analizatoriuje yra nulinis;

29) *nustatyti nulinę vertę* – sureguliuoti prietaisą taip, kad jo atsakas į nulinės vertės standartines kalibravimo dujas (pvz., išgrynintąjį azotą arba išgrynintąjį orą) būtų nulinis;

30) *kintamu greičiu ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklas* (toliau – kintamo greičio NRSC) – ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklas, kuris nėra pastovaus greičio NRSC;

31) *pastoviu greičiu ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklas* (toliau – pastovaus greičio NRSC) – bet kuris ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklas, apibrėžtas Reglamento (ES) 2016/1628 IV priede: D2, E2, G1, G2 arba G3;

32) *atnaujinimas ir užregistravimas* – dažnumas, kuriuo analizatorius pateikia naujas, aktualias vertes;

33) *kalibravimo dujos* – išgrynintasis dujų mišinys, naudojamas dujų analizatoriams kalibruoti;

34) *stechiometrinis* – susijęs su konkrečiu oro ir degalų santykiu taip, kad jei degalai visiškai oksiduotųsi, degalų arba deguonies nebeliktų;

35) *laikykla* – kietųjų dalelių filtras, ėminių ėmimo maišas arba bet koks kitas periodiškai imamiems ėminiams laikyti skirtas įtaisas;

36) *viso srauto skiedimas* – viso išmetamųjų dujų srauto maišymo su skiedimo oru metodas, taikomas prieš atskiriant analizės tikslais praskiestų išmetamųjų dujų srauto dalį;

37) *leidžiamoji nuokrypa* – intervalas, kuriame turi būti 95 proc. užregistruotų konkrečių tam tikro dydžio verčių, o likę 5 proc. užregistruotų verčių į minėtą intervalą gali nepakliūti;

▼B

38) *techninės priežiūros veiksena* – speciali dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio veiksena, įjungiama atliekant remontą ar patraukiant ne keliais judantį mechanizmą į saugią vietą, kai nėra įmanoma dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena.

2 straipsnis

Bet kokiems kitiems nustatytiems degalams, degalų mišiniams ar degalų emulsijoms taikomi reikalavimai

Etaloniniai degalai ir kiti nustatyti degalai, degalų mišiniai ar degalų emulsijos, nurodyti Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 2 dalyje ir gamintojo įtraukti į ES tipo patvirtinimo paraišką, turi atitikti technines charakteristikas ir būti aprašyti informaciniame aplanke, kaip nustatyta šio reglamento I priede.

3 straipsnis

Gamybos atitikties užtikrinimo tvarka

Siekdamos užtikrinti, kad, vadovaujantis Reglamento (ES) 2016/1628 26 straipsnio 1 dalimi, gaminami varikliai atitiktų patvirtintą tipą, patvirtinimo institucijos taiko šio reglamento II priede nustatytas priemones ir procedūras.

▼M2

4 straipsnis

Teršalų išmetimo laboratorinių bandymų rezultatų patikslinimo įtraukiant nusidėvėjimo koeficientus metodika

Teršalų išmetimo laboratorinių bandymų rezultatai patikslinami įtraukiant nusidėvėjimo koeficientus, įskaitant susijusius su kietųjų dalelių skaičiaus matavimu ir dujomis varomais varikliais, kaip nurodyta Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 1 dalies c punkte, laikantis šio reglamento III priede nustatytos metodikos.

▼B

5 straipsnis

Reikalavimai dėl išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų, NOx kontrolės priemonių ir kietųjų dalelių kontrolės priemonių

Su Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies f punkto i papunktyje nurodytomis išmetamųjų teršalų kontrolės strategijomis ir su to reglamento 25 straipsnio 3 dalies f punkto ii papunktyje nurodytomis NO_x kontrolės priemonėmis, taip pat su išmetamųjų kietųjų dalelių kontrolės priemonėmis susiję matavimai bei bandymai, įskaitant jiems įrodyti būtiną dokumentavimą, atliekami laikantis šio reglamento IV priede nustatytų techninių reikalavimų.

▼B

6 straipsnis

Su atitinkamu ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklu susijusios srities matavimai ir bandymai

Su Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies f punkto iii papunktyje nurodyta sritimi susiję matavimai ir bandymai atliekami laikantis šio reglamento V priede nustatytų išsamių techninių reikalavimų.

7 straipsnis

Bandymų sąlygos ir metodai

Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies a ir b punktuose nurodytos bandymų sąlygos, to reglamento 24 straipsnyje nurodyti variklio apkrovos ir sūkių dažnio parametrų nustatymo metodai, to reglamento 25 straipsnio 3 dalies e punkto i papunktyje nurodyti išmetamųjų karterio dujų kiekio apskaičiavimo metodai ir to reglamento 25 straipsnio 3 dalies e punkto ii papunktyje nurodyti papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemų nenutrūkstamojo arba periodinio regeneravimo nustatymo ir apskaičiavimo metodai turi atitikti šio reglamento VI priedo 5 ir 6 skirsniuose nustatytus reikalavimus.

8 straipsnis

Bandymų procedūros

Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies a punkte ir f punkto iv papunktyje nurodytų bandymų procedūros atliekamos laikantis šio reglamento VI priedo 7 skirsnio ir VIII priedo nuostatų.

9 straipsnis

Išmetamųjų teršalų matavimo ir ėminių ėmimo procedūros

Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies b punkte nurodyto išmetamųjų teršalų matavimo ir ėminių ėmimo procedūros atliekamos laikantis šio reglamento VI priedo 8 skirsnio ir to priedo 1 priedėlio nuostatų.

10 straipsnis

Bandymų ir išmetamųjų teršalų matavimo ir ėminių ėmimo įranga

Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies a punkte nurodytų bandymų ir to reglamento 25 straipsnio 3 dalies b punkte nurodyto išmetamųjų teršalų matavimo ir ėminių ėmimo įranga turi atitikti šio reglamento VI priedo 9 skirsnyje nustatytus techninius reikalavimus ir charakteristikas.

▼B

11 straipsnis

Duomenų vertinimo ir apskaičiavimo metodas

Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 3 dalies c punkte nurodyti duomenys vertinami ir apskaičiuojami laikantis šio reglamento VII priede nustatyto metodo.

12 straipsnis

Etaloninių degalų techninės charakteristikos

Reglamento (ES) 2016/1628 25 straipsnio 2 dalyje nurodyti etaloniniai degalai turi atitikti šio reglamento IX priede nustatytas technines charakteristikas.

13 straipsnis

Išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos, taikomos variklį pateikiant atskirai nuo jo papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos

Kai gamintojas variklį pirminės įrangos gamintojui (toliau – PĮG) Sąjungoje pateikia atskirai nuo variklio papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos, kaip numatyta Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 3 dalyje, jis turi laikytis šio reglamento X priede nustatytų išsamių techninių specifikacijų ir sąlygų.

14 straipsnis

Išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos, taikomos variklius laikinai pateikiant rinkai eksploatacinių bandymų tikslais

Vadovaujantis Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 4 dalimi, variklius, kuriems pagal tą reglamentą nebuvo suteiktas ES tipo patvirtinimas, leidžiama laikinai pateikti rinkai eksploatacinių bandymų tikslais, jeigu jie atitinka šio reglamento XI priede nustatytas išsamias technines specifikacijas ir sąlygas.

15 straipsnis

Specialios paskirties varikliams taikomos išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos

Vadovaujantis Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 5 ir 6 dalimis, specialios paskirties variklių ES tipas patvirtinamas ir juos leidžiama pateikti rinkai, jeigu laikomasi šio reglamento XII priede nustatytų išsamių techninių specifikacijų ir sąlygų.

16 straipsnis

Lygiaverčių variklių tipo patvirtinimų pripažinimas

Reglamento (ES) 2016/1628 42 straipsnio 4 dalies a punkte nurodytos JT EEK taisyklės ar jų pakeitimai ir to reglamento 42 straipsnio 4 dalies b punkte nurodyti Sąjungos aktai yra išvardyti šio reglamento XIII priede.

▼B

17 straipsnis

Išsamios nuostatos dėl PĮG skirtos svarbios informacijos bei instrukcijų

Išsamios nuostatos dėl Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 2, 3 ir 4 dalyse nurodytos PĮG skirtos informacijos bei instrukcijų pateikiamos šio reglamento XIV priede.

18 straipsnis

Išsamios nuostatos dėl galutiniams naudotojams skirtos svarbios informacijos bei instrukcijų

Išsamios nuostatos dėl Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 3 ir 4 dalyse nurodytos galutiniams naudotojams skirtos informacijos bei instrukcijų pateikiamos šio reglamento XV priede.

19 straipsnis

Techninių tarnybų veiklos standartai ir vertinimas

1. Techninės tarnybos turi laikytis XVI priede nustatytų veiklos standartų.

2. Patvirtinimo institucijos techninės tarnybas vertina vadovaudamosi šio reglamento XVI priede nustatyta tvarka.

20 straipsnis

Pastovios būsenos ir pereinamųjų režimų bandymų ciklų charakteristikos

Reglamento (ES) 2016/1628 24 straipsnyje nurodyti pastovios būsenos ir pereinamųjų režimų bandymų ciklai turi atitikti šio reglamento XVII priede nustatytas charakteristikas.

▼M2

20a straipsnis

Pereinamojo laikotarpio nuostatos

1. Nepaisant taikomų šio reglamento su pakeitimais, padarytais Komisijos deleguotuoju reglamentu (ES) 2018/989, nuostatų, tipo patvirtinimą suteikiančios institucijos ir toliau iki 2018 m. gruodžio 31 d. suteikia variklių arba variklių šeimų ES tipo patvirtinimą pagal šį nuo 2018 m. rugpjūčio 6 d. taikytinos redakcijos reglamentą.

2. Nepaisant taikomų šio reglamento su pakeitimais, padarytais Komisijos deleguotuoju reglamentu (ES) 2018/989, nuostatų, valstybės narės iki 2019 m. birželio 30 d. leidžia pateikti rinkai variklius, kurių tipas patvirtintas pagal šį nuo 2018 m. rugpjūčio 6 d. taikytinos redakcijos reglamentą.

▼B

21 straipsnis

Įsigaliojimas ir taikymas

Šis reglamentas įsigalioja dvidešimtą dieną po jo paskelbimo *Europos Sąjungos oficialiajame leidinyje*.

Šis reglamentas privalomas visas ir tiesiogiai taikomas visose valstybėse narėse.

▼B

PRIEDAI

Priedo numeris	Priedo pavadinimas	Puslapis
I	Bet kokiems kitiems nustatytiems degalams, degalų mišiniams ar degalų emulsijoms taikomi reikalavimai	
II	Gamybos atitikties užtikrinimo tvarka	
III	Teršalų išmetimo laboratorinių bandymų rezultatų patikslinimo įtraukiant nusidėvėjimo koeficientus metodika	
IV	Reikalavimai dėl išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų, NO_x kontrolės priemonių ir kietųjų dalelių kontrolės priemonių	
V	Su atitinkamu ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklu susijusios srities matavimai ir bandymai	
VI	Bandymų vykdymo, išmetamųjų teršalų matavimo ir ėminių ėmimo sąlygos, metodai, procedūros ir prietaisai	
VII	Duomenų vertinimo ir apskaičiavimo metodas	
VIII	Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių veikimo reikalavimai ir bandymo procedūros	
IX	Etaloninių degalų techninės charakteristikos	
X	Išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos, taikomos variklį pateikiant atskirai nuo jo papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos	
XI	Išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos, taikomos variklius laikinai pateikiant rinkai eksploatacinių bandymų tikslais	
XII	Specialios paskirties varikliams taikomos išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos	
XIII	Lygiaverčių variklių tipo patvirtinimų pripažinimas	
XIV	Išsamios nuostatos dėl pirminės įrangos gamintojams skirtos svarbios informacijos ir instrukcijų	
XV	Išsamios nuostatos dėl galutiniams naudotojams skirtos svarbios informacijos ir instrukcijų	
XVI	Techninių tarnybų veiklos standartai ir vertinimas	
XVII	Pastovios būsenos ir pereinamųjų režimų bandymų ciklų charakteristikos	

▼B

I PRIEDAS

Bet kokiems kitiems nustatytiems degalams, degalų mišiniams ar degalų emulsijoms taikomi reikalavimai

1. **Skystais degalais varomų variklių reikalavimai**

1.1. Teikdami ES tipo patvirtinimo paraišką gamintojai gali pasirinkti vieną iš variantų pagal variklio degalų intervalą:

a) standartinio degalų intervalo variklis, atitinkantis 1.2 punkte išdėstytus reikalavimus, arba

b) tam tikros sudėties degalų variklis, atitinkantis 1.3 punkte išdėstytus reikalavimus.

1.2. Standartinio degalų intervalo variklio (dyzelinio, benzininio) reikalavimai

Standartinio degalų intervalo variklis turi atitikti 1.2.1–1.2.4 punktų reikalavimus.

1.2.1. Pirminis variklis turi atitikti Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas taikytinas ribines vertes ir šiame reglamente išdėstytus reikalavimus, kai yra eksploatuojamas su IX priedo 1.1 arba 2.1 skirsnyje nurodytais etaloniniais degalais.

▼M2

1.2.2. Kadangi nėra Europos standartizacijos komiteto ne keliais judantiems mechanizmams skirto gazolio standarto (toliau – CEN standartas), o Europos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 98/70/EB ([1]) – lentelės, kurioje būtų nurodytos ne keliais judantiems mechanizmams skirto gazolio savybės, laikoma, kad IX priede nurodytus dyzelinius etaloninius degalus (ne keliais judantiems mechanizmams skirtą gazolį) atitinka rinkoje parduodamas ne keliais judantiems mechanizmams skirtas gazolis, kurio sieros kiekis ne didesnis kaip 10 mg/kg, cetaninis skaičius ne mažesnis kaip 45, o riebalų rūgščių metilesterio (RRME) kiekis ne didesnis kaip 8,0 % tūrio. Išskyrus 1.2.2.1, 1.2.3 ir 1.2.4 punktuose nurodytus atvejus, kuriais leidžiama elgtis kitaip, gamintojas pagal XV priedo reikalavimus atitinkamai galutiniams naudotojams deklaruoja, kad varikliuose, varomuose ne keliais judantiems mechanizmams skirtu gazoliu, naudojami tik degalai, kuriuose sieros kiekis ne didesnis kaip 10 mg/kg (20 mg/kg galutiniame paskirstymo punkte), cetaninis skaičius ne mažesnis kaip 45, o RRME kiekis ne didesnis kaip 8,0 % tūrio. Gamintojas gali pasirinktinai nurodyti kitus parametrus (pvz., tepumo).

▼B

1.2.2.1. ►M2 Variklių gamintojas negali bet kada nurodyti, kad tam tikro variklių tipo ar tam tikros variklių šeimos varikliuose Sąjungoje galima naudoti kitus rinkoje parduodamus, ne šiame punkte išdėstytus reikalavimus atitinkančius degalus, nebent gamintojas taip pat užtikrina atitiktį 1.2.3 punkto reikalavimui. ◄

a) benzinui taikoma Direktyva 98/70/EB arba CEN standartas EN 228:2012. Tepamosios alyvos gali būti pridėta pagal gamintojo specifikacijas;

b) dyzelinui (išskyrus ne keliais judantiems mechanizmams skirtą gazolį) taikoma Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 98/70/EB arba CEN standartas EN 590:2013;

([1]) 1998 m. spalio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 98/70/EB dėl benzino ir dyzelinių degalų (dyzelino) kokybės, iš dalies keičianti Tarybos direktyvą 93/12/EEB (OL L 350, 1998 12 28, p. 58).

▼M2

c) dyzelinui (ne keliais judantiems mechanizmams skirtam gazoliui) taikoma Direktyva 98/70/EB, be to, jo cetaninis skaičius turi būti ne mažesnis kaip 45, o RRME kiekis ne didesnis kaip 8,0 % tūrio.

▼B

1.2.3. Jeigu gamintojas leidžia varikliuose naudoti papildomus rinkoje parduodamus degalus, ne tik nurodytuosius 1.2.2 punkte, pvz., varikliuose, varomuose B100 (EN 14214:2012+A1:2014), B20, B30 (EN 16709:2015), konkrečiais degalais, degalų mišiniais arba degalų emulsijomis, gamintojas ne tik vykdo 1.2.2.1 punkto reikalavimus, bet ir imasi visų šių veiksmų:

a) Komisijos įgyvendinimo reglamente (ES) 2017/656 ([1]) nustatytame informaciniame dokumente deklaruoja komercinių degalų, degalų mišinių arba emulsijų, kuriais gali būti varomi tam tikros variklių šeimos varikliai, specifikacijas;

b) įrodo, kad pirminis variklis gali atitikti šio reglamento reikalavimus, kai naudojami deklaruojami degalai, degalų mišiniai arba emulsijos;

c) prisiima atsakomybę už tai, kad būtų vykdomi Komisijos deleguotajame reglamente (ES) 2017/655 ([2]) nustatyti eksploatuojamų variklių stebėsenos reikalavimai, kai naudojami deklaruojami degalai, degalų mišiniai arba emulsijos, įskaitant visus deklaruojamų degalų, degalų mišinių arba emulsijų mišinius, ir taikomi rinkoje parduodami degalai, kaip nurodyta 1.2.2.1 punkte.

1.2.4. Kai naudojami kibirkštinio uždegimo varikliai, degalų ir alyvos santykis mišinyje turi būti toks, kokį rekomendavo gamintojas. Alyvos procentinė dalis degalų ir alyvos mišinyje įrašoma Įgyvendinimo reglamente (ES) 2017/656 nustatytame informaciniame dokumente.

1.3. Tam tikros sudėties degalų (ED 95 arba E 85) variklio reikalavimai

Konkrečių degalų (ED 95 arba E 85) variklis turi atitikti 1.3.1 ir 1.3.2 punktų reikalavimus.

1.3.1. Kalbant apie ED 95 degalus, pirminis variklis turi atitikti Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas taikytinas ribines vertes ir šiame reglamente išdėstytus reikalavimus, kai yra eksploatuojamas su IX priedo 1.2 punkte nurodytais etaloniniais degalais.

1.3.2. Kalbant apie E 85 degalus, pirminis variklis turi atitikti Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas taikytinas ribines vertes ir šiame reglamente išdėstytus reikalavimus, kai yra eksploatuojamas su IX priedo 2.2 punkte nurodytais etaloniniais degalais.

([1]) 2016 m. gruodžio 19 d. Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) 2017/656, kuriuo pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (ES) 2016/1628 nustatomi su ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių išmetamųjų teršalų ribinėmis vertėmis ir tipo patvirtinimu susiję administraciniai reikalavimai (žr. šio Oficialiojo leidinio p. 364).

([2]) 2016 m. gruodžio 19 d. Komisijos deleguotasis reglamentas (ES) 2017/655, kuriuo Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2016/1628 papildomas nuostatomis dėl eksploatuojamų vidaus degimo variklių, sumontuotų ne keliais judančiuose mechanizmuose, išmetamų dujinių teršalų stebėsenos (žr. šio Oficialiojo leidinio p. 334).

▼B

2. **Gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu (GD) arba suskystintomis naftos dujomis (SND) varomų variklių, įskaitant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklius, reikalavimai**

2.1. Teikdami ES tipo patvirtinimo paraišką gamintojai gali pasirinkti vieną iš variantų pagal variklio degalų intervalą:

a) universalaus degalų intervalo variklis, atitinkantis 2.3 punkte išdėstytus reikalavimus;

b) riboto degalų intervalo variklis, atitinkantis 2.4 punkte išdėstytus reikalavimus,

c) tam tikros sudėties degalų variklis, atitinkantis 2.5 punkte išdėstytus reikalavimus.

2.2. 1 priedėlyje pateiktose lentelėse apibendrinami gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu, SND varomų ir dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių ES tipo patvirtinimo reikalavimai.

2.3. Universalaus degalų intervalo variklio reikalavimai

2.3.1. Gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu varomų variklių, įskaitant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklius, gamintojas įrodo, kad pirminis variklis gali prisitaikyti prie bet kokios sudėties gamtinių dujų ir (arba) biometano mišinių, kurie gali būti parduodami rinkoje. Tai įrodoma pagal šį 2 skirsnį ir, jei tai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai, taip pat pagal papildomas VIII priedo 6.4 punkte nustatytos degalų pritaikymo procedūros nuostatas.

2.3.1.1. Suslėgtomis gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu (SlGD) varomų variklių degalai apskritai būna dviejų tipų: didelio šilumingumo degalai (H dujos) ir mažo šilumingumo degalai (L dujos), tačiau jų įvairovė abiejuose intervaluose yra gana didelė; pagal Vobės skaičiumi išreiškiamą energinį naudingumą ir pagal λ poslinkio koeficientą (S_λ) degalai labai skiriasi. Gamtinės dujos, kurių λ poslinkio koeficientas 0,89–1,08 ($0{,}89 \leq S_\lambda \leq 1{,}08$), laikomos H intervalo dujomis, o gamtinės dujos, kurių λ poslinkio koeficientas 1,08–1,19 ($1{,}08 \leq S_\lambda \leq 1{,}19$) – L intervalo dujomis. Iš etaloninių degalų sudėties matyti, kad S_λ skiriasi labai smarkiai.

Pirminis variklis turi atitikti šio reglamento reikalavimus, kai naudojami IX priede nurodyti etaloniniai degalai G_R (degalai Nr. 1) ir G_{25} (degalai Nr. 2) arba lygiaverčiai degalai, sukurti dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje, tarp dviejų bandymų variklio degalų tiekimo sistemos rankiniu būdu niekaip nereguliuojant (reikalaujamas prisitaikymas). Pakeitus degalus, leidžiamas vienas pritaikymo bandymas. Per pritaikymo bandymą atliekamas variklio parengiamasis kondicionavimas paskesniam teršalų išmetimo bandymui taikant atitinkamą bandymų ciklą. Jeigu varikliai bandomi taikant ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklus (NRSC) ir parengiamojo kondicionavimo ciklo nepakanka variklio degalų tiekimui susireguliuoti, prieš variklio parengiamojo kondicionavimo ciklą galima atlikti gamintojo apibrėžtą alternatyvų pritaikymo bandymą.

2.3.1.1.1. Gamintojas gali bandyti variklį su trečiaisiais degalais (degalai Nr. 3), jeigu jų λ poslinkio koeficientas (S_λ) yra intervale nuo 0,89 (t. y. G_R mažesniosios intervalo vertės) iki 1,19 (t. y. G_{25} didesniosios intervalo vertės), pvz., kai degalai Nr. 3 yra rinkoje parduodami degalai. Šio bandymo rezultatais galima remtis vertinant gamybos atitiktį.

▼B

2.3.1.2. Suskystintomis gamtinėmis dujomis ir (arba) suskystintu biometanu (SkGD) varomų variklių atveju pirminis variklis turi atitikti šio reglamento reikalavimus, kai naudojami IX priede nurodyti etaloniniai degalai G_R (degalai Nr. 1) ir G_{20} (degalai Nr. 2) arba lygiaverčiai degalai, sukurti dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje, tarp dviejų bandymų variklio degalų tiekimo sistemos rankiniu būdu niekaip nereguliuojant (reikalaujamas prisitaikymas). Pakeitus degalus, leidžiamas vienas pritaikymo bandymas. Per pritaikymo bandymą atliekamas variklio parengiamasis kondicionavimas paskesniam teršalų išmetimo bandymui taikant atitinkamą bandymų ciklą. Jeigu varikliai bandomi taikant NRSC ir parengiamojo kondicionavimo ciklo nepakanka variklio degalų tiekimui susireguliuoti, prieš variklio parengiamojo kondicionavimo ciklą galima atlikti gamintojo apibrėžtą alternatyvų pritaikymo bandymą.

2.3.2. Suslėgtomis gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu (SlGD) varomų variklių, kurie patys prisitaiko prie H dujų intervalo ir prie L dujų intervalo, o perėjimui nuo H intervalo prie L intervalo naudojamas jungiklis, atveju pirminis variklis bandomas naudojant atitinkamus IX priede kiekvienam intervalui nurodytus etaloninius degalus, nustačius kiekvieną jungiklio padėtį. Degalai: H dujų intervalo degalai G_R (degalai Nr. 1) ir G_{23} (degalai Nr. 3), L dujų intervalo degalai G_{25} (degalai Nr. 2) ir G_{23} (degalai Nr. 3) arba lygiaverčiai degalai, sukurti dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje. Pirminis variklis turi atitikti šio reglamento reikalavimus abiejose jungiklio padėtyse, degalų tiekimo tarp dviejų kiekvienoje jungiklio padėtyje atliekamų bandymų niekaip nereguliuojant. Pakeitus degalus, leidžiamas vienas pritaikymo bandymas. Per pritaikymo bandymą atliekamas variklio parengiamasis kondicionavimas paskesniam teršalų išmetimo bandymui taikant atitinkamą bandymų ciklą. Jeigu varikliai bandomi taikant NRSC ir parengiamojo kondicionavimo ciklo nepakanka variklio degalų tiekimui susireguliuoti, prieš variklio parengiamojo kondicionavimo ciklą galima atlikti gamintojo apibrėžtą alternatyvų pritaikymo bandymą.

2.3.2.1. Gamintojas gali bandyti variklį ne su G_{23}, o su kitais trečiaisiais degalais (degalai Nr. 3), jeigu jų λ poslinkio koeficientas (S_λ) yra intervale nuo 0,89 (t. y. G_R mažesniosios intervalo vertės) iki 1,19 (t. y. G_{25} didesniosios intervalo vertės), pvz., kai degalai Nr. 3 yra rinkoje parduodami degalai. Šio bandymo rezultatais galima remtis vertinant gamybos atitiktį.

2.3.3. Gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu varomų variklių kiekvieno teršalo išmetimo bandymų rezultatų santykis „r“ nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 2}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 1}}$$

arba

$$r_a = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 2}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 3}}$$

taip pat

$$r_b = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 1}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 3}}$$

▼B

2.3.4. SND varomų variklių gamintojas įrodo, kad pirminis variklis gali prisitaikyti prie bet kokios sudėties degalų, kurie gali būti parduodami rinkoje.

SND varomiems varikliams skirtų degalų C_3/C_4 santykis gali skirtis. Šiuos skirtumus atspindi etaloninių degalų rūšys. Pirminis variklis turi atitikti teršalų išmetimo reikalavimus, kai naudojami IX priede nurodyti A ir B etaloniniai degalai, degalų tiekimo tarp dviejų bandymų niekaip nereguliuojant. Pakeitus degalus, leidžiamas vienas pritaikymo bandymas. Per pritaikymo bandymą atliekamas variklio parengiamasis kondicionavimas paskesniam teršalų išmetimo bandymui taikant atitinkamą bandymų ciklą. Jeigu varikliai bandomi taikant NRSC ir parengiamojo kondicionavimo ciklo nepakanka variklio degalų tiekimui susireguliuoti, prieš variklio parengiamojo kondicionavimo ciklą galima atlikti gamintojo apibrėžtą alternatyvų pritaikymo bandymą.

2.3.4.1. Kiekvieno teršalo išmetimo bandymų rezultatų santykis „r“ nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant B etaloninius degalus}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant A etaloninius degalus}}$$

2.4. Riboto degalų intervalo variklio reikalavimai

Riboto degalų intervalo variklis turi atitikti 2.4.1–2.4.3 punktuose nustatytus reikalavimus.

2.4.1. SlGD varomi varikliai, suprojektuoti veikti H arba L dujų intervalu

2.4.1.1. Pirminis variklis bandomas naudojant atitinkamus IX priede atitinkamam intervalui nurodytus etaloninius degalus. Degalai: H dujų intervalo degalai G_R (degalai Nr. 1) ir G_{23} (degalai Nr. 3), L dujų intervalo degalai G_{25} (degalai Nr. 2) ir G_{23} (degalai Nr. 3) arba lygiaverčiai degalai, sukurti dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje. Pirminis variklis turi atitikti šio reglamento reikalavimus degalų tiekimo tarp dviejų bandymų niekaip nereguliuojant. Pakeitus degalus, leidžiamas vienas pritaikymo bandymas. Per pritaikymo bandymą atliekamas variklio parengiamasis kondicionavimas paskesniam teršalų išmetimo bandymui taikant atitinkamą bandymų ciklą. Jeigu varikliai bandomi taikant NRSC ir parengiamojo kondicionavimo ciklo nepakanka variklio degalų tiekimui susireguliuoti, prieš variklio parengiamojo kondicionavimo ciklą galima atlikti gamintojo apibrėžtą alternatyvų pritaikymo bandymą.

2.4.1.2. Gamintojas gali bandyti variklį ne su G_{23}, o su kitais trečiaisiais degalais (degalai Nr. 3), jeigu jų λ poslinkio koeficientas (S_λ) yra intervale nuo 0,89 (t. y. G_R mažesniosios intervalo vertės) iki 1,19 (t. y. G_{25} didesniosios intervalo vertės), pvz., kai degalai Nr. 3 yra rinkoje parduodami degalai. Šio bandymo rezultatais galima remtis vertinant gamybos atitiktį.

▼B

2.4.1.3. Kiekvieno teršalo išmetimo bandymų rezultatų santykis „r“ nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 2}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 1}}$$

arba

$$r_a = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 2}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 3}}$$

taip pat

$$r_b = \frac{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 1}}{\text{Teršalų išmetimo bandymų rezultatas naudojant etaloninius degalus Nr. 3}}$$

▼M2

_____

▼B

2.4.2. Gamtinėmis dujomis arba SND varomi varikliai, suprojektuoti naudoti vienos konkrečios sudėties degalus

2.4.2.1. Pirminis variklis turi atitikti teršalų išmetimo reikalavimus, kai naudojami (SlGD atveju) etaloniniai degalai G_R ir G_{25} arba lygiaverčiai degalai, sukurti dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje, (SkGD atveju) etaloniniai degalai G_R ir G_{20} arba lygiaverčiai degalai, sukurti dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta VI priedo 2 priedėlyje, arba (SND atveju) etaloniniai degalai A ir B, kaip nurodyta IX priede. Tarp bandymų leidžiama tiksliai sureguliuoti degalų tiekimo sistemą. Šis tikslusis reguliavimas – tai degalų tiekimo duomenų bazės perkalibravimas niekaip nekeičiant pagrindinės kontrolės strategijos ar pagrindinės duomenų bazės struktūros. Jei reikia, leidžiama pakeisti tiesiogiai su degalų srauto dydžiu susijusias dalis, pvz., purkštuvų antgalius.

2.4.2.2. SlGD varomų variklių gamintojas gali bandyti variklį su etaloniniais degalais G_R ir G_{23}, etaloniniais degalais G_{25} ir G_{23} arba lygiaverčiais degalais, sukurtais dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje; tokiu atveju ES tipo patvirtinimas galioja atitinkamai tik H arba L intervalo dujoms.

2.4.2.3. Ant naudotojui pristatomo variklio tvirtinama Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 III priede nurodyta etiketė su informacija, kokios sudėties degalų intervalui variklis sukalibruotas.

2.5. Tam tikros sudėties degalų variklio, varomo suskystintomis gamtinėmis dujomis ir (arba) suskystintu biometanu (SkGD), reikalavimai

Tam tikros sudėties suskystintomis gamtinėmis dujomis ir (arba) suskystintu biometanu varomas variklis turi atitikti 2.5.1–2.5.2 punktuose išdėstytus reikalavimus.

2.5.1. Tam tikros sudėties suskystintomis gamtinėmis dujomis ir (arba) suskystintu biometanu (SkGD) varomas variklis

▼B

2.5.1.1. Variklis sukalibruojamas tam tikros sudėties SkGD, kurių λ poslinkio koeficientas nuo IX priede nurodytų degalų G_{20} λ poslinkio koeficiento skiriasi ne daugiau negu 3 proc. ir kuriose etano kiekis neviršija 1,5 proc.

2.5.1.2. Jeigu 2.5.1.1 punkte išdėstyti reikalavimai nevykdomi, gamintojas teikia universalių degalų variklio paraišką pagal 2.1.3.2 punkte pateiktas specifikacijas.

▼M2

2.5.2. Tam tikros sudėties suskystintomis gamtinėmis dujomis (SkGD) varomas dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis

2.5.2.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių šeimos, kurios varikliai sukalibruojami tam tikros sudėties SkGD, kurių λ poslinkio koeficientas nuo IX priede nurodytų G_{20} degalų λ poslinkio koeficiento skiriasi ne daugiau kaip 3 % ir etano kiekis juose neviršija 1,5 %, pirminis variklis bandomas naudojant tik G_{20} etaloninius dujinius degalus arba lygiaverčius degalus, sukurtus dujotiekiais tiekiamas dujas maišant su kitomis dujomis, kaip nurodyta IX priedo 1 priedėlyje.

▼B

2.6. Variklių šeimos nario ES tipo patvirtinimas

2.6.1. Išskyrus 2.6.2 punkte nurodytą atvejį, pirminio variklio ES tipo patvirtinimas be papildomų bandymų išplečiamas ir taikomas visiems variklių šeimos nariams ir visokios sudėties degalams, priklausantiems prie intervalo, kurio atžvilgiu suteiktas pirminio variklio ES tipo patvirtinimas (jei tai 2.5 punkte aprašyti varikliai), arba degalams, priklausantiems prie to paties degalų intervalo (jei tai 2.3 arba 2.4 punkte aprašyti varikliai), kurio atžvilgiu suteiktas pirminio variklio ES tipo patvirtinimas.

2.6.2. Jeigu techninė tarnyba nustato, kad pagal pasirinktą pirminį variklį pateikta paraiška nevisiškai atitinka Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priede apibrėžtą variklių šeimą, techninė tarnyba gali parinkti ir išbandyti kitą ar, jei reikia, papildomą etaloninį bandomąjį variklį.

2.7. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių papildomi reikalavimai

Norėdamas gauti dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių tipo arba variklių šeimos ES tipo patvirtinimą, gamintojas:

a) atlieka bandymus pagal 1 priedėlio 1.3 lentelę;

b) įvykdo 2 skirsnyje išdėstytus reikalavimus ir taip pat įrodo, kad dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai yra bandomi ir atitinka VIII priede išdėstytus reikalavimus.

▼B

1 priedėlis

Gamtinėmis dujomis ir SND varomų variklių, įskaitant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklius, patvirtinimo eigos santrauka

1.1–1.3 lentelėse apibendrinta informacija apie gamtinėmis dujomis ir SND varomų variklių patvirtinimo eigą ir mažiausią bandymų, kuriuos reikia atlikti norint gauti dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių patvirtinimą, skaičių.

1.1 lentelė

Gamtinėmis dujomis varomų variklių ES tipo patvirtinimas

	2.3 punktas. Universalaus degalų intervalo variklio reikalavimai	Bandymų skaičius	„r“ apskaičiavimas	2.4 punktas. Riboto degalų intervalo variklio reikalavimai	Bandymų skaičius	„r“ apskaičiavimas
Žr. 2.3.1 punktą dėl GD varomų variklių, kuriuos galima pritaikyti bet kokios sudėties degalams	G_R (1) ir G_{25} (2) Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su papildomais rinkoje parduodamais degalais (Nr. 3), jeigu S_l = 0,89–1,19	2 (ne daugiau kaip 3)	$r = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 1}(G_R)}$ ir, jei bandoma su papildomais degalais: $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3(market fuel)}}$ taip pat $r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{23} \text{ or market fuel})}$			
Žr. 2.3.2 punktą dėl GD varomų variklių, kurie prisitaiko automatiškai, perjungus jungiklį	G_R (1) ir G_{23} (3) H intervalui ir G_{25} (2) ir G_{23} (3) L intervalui. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su rinkoje parduodamais (Nr. 3), o ne su G_{23} degalais, jeigu S_l = 0,89–1,19	2 – H intervalui ir 2 – L intervalui; esant atitinkamai jungiklio padėčiai	$r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{23} \text{ or market fuel})}$ taip pat $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3}(G_{23} \text{ or market fuel})}$			
Žr. 2.4.1 punktą dėl GD varomų variklių, pritaikytų naudoti su H intervalo dujomis arba L intervalo dujomis				G_R (1) ir G_{23} (3) H intervalui arba G_{25} (2) ir G_{23} (3) L intervalui. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su rinkoje parduodamais (Nr. 3), o ne su G_{23} degalais, jeigu S_l = 0,89–1,19	2 – H intervalui arba 2 – L intervalui 2	$r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{23} \text{ or market fuel})}$ H intervalui arba $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3}(G_{23} \text{ or market fuel})}$ L intervalui

▼B

	2.3 punktas. Universalaus degalų intervalo variklio reikalavimai	Bandymų skaičius	„r“ apskaičiavimas	2.4 punktas. Riboto degalų intervalo variklio reikalavimai	Bandymų skaičius	„r“ apskaičiavimas
Žr. 2.4.2 punktą dėl GD varomų variklių, pritaikytų naudoti su vienos konkrečios sudėties degalais				G_R (1) ir G_{25} (2), leidžiamas tikslusis reguliavimas tarp bandymų. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su G_R (1) ir G_{23} (3) degalais H intervalui arba G_{25} (2) ir G_{23} (3) degalais L intervalui.	2 2 – H intervalui arba 2 – L intervalui	

1.2 lentelė

SND varomų variklių ES tipo patvirtinimas

	2.3 punktas. Universalaus degalų intervalo variklio reikalavimai	Bandymų skaičius	„r“ apskaičiavimas	2.4 punktas. Riboto degalų intervalo variklio reikalavimai	Bandymų skaičius	„r“ apskaičiavimas
Žr. 2.3.4 punktą dėl SND varomų variklių, kuriuos galima pritaikyti naudoti su bet kokios sudėties degalais	A degalai ir B degalai	2	$r = \frac{\text{fuel B}}{\text{fuel A}}$			
Žr. 2.4.2 punktą dėl SND varomų variklių, pritaikytų naudoti su vienos konkrečios sudėties degalais				A degalai ir B degalai, leidžiamas tikslusis reguliavimas tarp bandymų	2	

1.3 lentelė

Mažiausias bandymų, kuriuos reikia atlikti dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams suteikiant ES tipo patvirtinimą, skaičius

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio tipas	Skystųjų degalų naudojimo veiksena	Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena			
		SlGD	SkGD	$SkGD_{20}$	SND
1A		Universalus arba ribotas (2 bandymai)	Universalus (2 bandymai)	Tam tikros sudėties degalai (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)
1B	Universalus (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)	Universalus (2 bandymai)	Tam tikros sudėties degalai (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)

▼B

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio tipas	Skystųjų degalų naudojimo veiksena	Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena			
		SlGD	SkGD	$SkGD_{20}$	SND
2A		Universalus arba ribotas (2 bandymai)	Universalus (2 bandymai)	Tam tikros sudėties degalai (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)
2B	Universalus (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)	Universalus (2 bandymai)	Tam tikros sudėties degalai (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)
3B	Universalus (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)	Universalus (2 bandymai)	Tam tikros sudėties degalai (1 bandymas)	Universalus arba ribotas (2 bandymai)

▼B

II PRIEDAS

Gamybos atitikties užtikrinimo tvarka

1. **Apibrėžtys**

Šiame priede vartojamų terminų apibrėžtys:

1.1. *kokybės valdymo sistema* – tarpusavyje susiję arba tarpusavyje sąveikaujantys elementai, kuriuos organizacijos naudoja kokybės politikai valdyti ir kontroliuoti, kaip ji įgyvendinama ir kaip siekiama kokybės tikslų;

1.2. *auditas* – įrodymų rinkimo procesas, skirtas įvertinti, ar tinkamai taikomi audito kriterijai; auditas turėtų būti objektyvus, nešališkas ir nepriklausomas, o audito procesas turėtų būti sistemiškas ir dokumentuojamas;

1.3. *taisomieji veiksmai* – problemų sprendimo procesas, kuriuo nuosekliai siekiama pašalinti neatitikties priežastis arba nepageidaujamą padėtį ir neleisti joms pasikartoti.

2. **Tikslas**

2.1. Gamybos atitikties užtikrinimo tvarka siekiama užtikrinti, kad kiekvienas variklis atitiktų patvirtinto variklių tipo arba variklių šeimos specifikacijas, veikimo ir ženklinimo reikalavimus.

2.2. Procedūra visada apima 3 skirsnyje išdėstytą kokybės valdymo sistemų vertinimą, vadinamą pradiniu vertinimu, ir 4 skirsnyje aprašytą patikrą ir su gamyba susijusią kontrolę, vadinamas gaminio atitikties užtikrinimo tvarka.

3. **Pradinis vertinimas**

3.1. Prieš suteikdama ES tipo patvirtinimą patvirtinimo institucija tikrina, ar įdiegta pakankama gamintojo nustatyta tvarka ir procedūros, kad būtų užtikrinta veiksminga kontrolė ir gaminami varikliai atitiktų patvirtintą variklio tipą arba variklių šeimą.

3.2. Pradiniam vertinimui taikomos standarte EN ISO 19011:2011 išdėstytos kokybės ir (arba) aplinkos apsaugos valdymo sistemų audito gairės.

3.3. Atliekamas patvirtinimo institucijai priimtinas pradinis vertinimas ir laikomasi 4 skirsnyje nustatytos gaminių atitikties užtikrinimo tvarkos, atitinkamai laikantis kurios nors 3.3.1–3.3.3 punktuose aprašytos tvarkos arba derinant visas ar tam tikras tos tvarkos nuostatas (pagal poreikį).

3.3.1. Pradinį vertinimą ir (arba) gaminio atitikties užtikrinimo tvarkos patikrą atlieka patvirtinimą suteikianti patvirtinimo institucija arba jos vardu veikianti paskirta įstaiga.

3.3.1.1. Svarstydama ketinamo atlikti pradinio vertinimo mastą, patvirtinimo institucija gali atsižvelgti į turimą informaciją apie gamintojo sertifikavimą, kuris nebuvo pripažintas pagal 3.3.3 punktą.

▼M2

3.3.2. Pradinį vertinimą ir gaminio atitikties užtikrinimo tvarkos patikrą taip pat galima atlikti bendradarbiaujant su kitos valstybės narės patvirtinimo institucija arba patvirtinimo institucijos šiam tikslui paskirta įstaiga.

▼B

3.3.2.1. Tokiu atveju kitos valstybės narės patvirtinimo institucija parengia atitikties pareiškimą ir jame išvardija tikrintas varikliams, kuriems ketinama suteikti ES tipo patvirtinimą, aktualias sritis ir gamybos įmones.

3.3.2.2. Kitos valstybės narės patvirtinimo institucija, gavusi ES tipo patvirtinimą suteikiančios valstybės narės patvirtinimo institucijos prašymą dėl atitikties pareiškimo, nedelsdama nusiunčia atitikties pareiškimą arba informuoja, kad tokio pareiškimo pateikti negali.

3.3.2.3. Atitikties pareiškime nurodomi bent šie duomenys:

3.3.2.3.1. grupė arba įmonė (pvz., XYZ gamintojas);

3.3.2.3.2. konkreti organizacija (pvz., Europos padalinys);

3.3.2.3.3. gamyklos ir (arba) gamybos vietos (pvz., variklių gamykla Nr. 1 (Jungtinė Karalystė), variklių gamykla Nr. 2 (Vokietija));

3.3.2.3.4. vertinti variklių tipai ir (arba) variklių šeimos;

3.3.2.3.5. vertintos sritys (pvz., variklių surinkimo, variklių bandymo, papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemų gamybos);

3.3.2.3.6. nagrinėti dokumentai (pvz., bendrovės ir gamybos vietos kokybės vadovas bei procedūros);

3.3.2.3.7. vertinimo data (pvz., auditas atliktas 2013 m. gegužės 18–30 d.);

3.3.2.3.8. numatytas stebėsenos vizitas (pvz., 2014 m. spalio mėn.).

3.3.3. Patvirtinimo institucija taip pat pripažįsta tinkamą gamintojo sertifikavimą pagal darnųjį standartą EN ISO 9001:2008 arba lygiavertį darnųjį standartą, kuriuo patvirtinama, kad gamintojas atitinka 3.3 punkte nustatytus pradinio vertinimo reikalavimus. Gamintojas pateikia išsamius sertifikavimo duomenis ir įsipareigoja pranešti patvirtinimo institucijai apie visus sertifikavimo galiojimo arba taikymo srities pakeitimus.

4. **Gaminio atitikties užtikrinimo tvarka**

4.1. Kiekvienas variklis, kuriam pagal Reglamentą (ES) 2016/1628, šį deleguotąjį reglamentą, Deleguotąjį reglamentą (ES) 2017/655 ir Įgyvendinimo reglamentą (ES) 2017/656 suteiktas ES tipo patvirtinimas, gaminamas taip, kaip atitiktų patvirtintą variklių tipą arba variklių šeimą pagal šio priedo, Reglamento (ES) 2016/1628 ir pirmiau nurodytų deleguotųjų ir įgyvendinimo reglamentų reikalavimus.

4.2. Prieš suteikdama ES tipo patvirtinimą pagal Reglamentą (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimtus deleguotuosius ir įgyvendinimo aktus, patvirtinimo institucija tikrina, ar yra nustatyta tinkama tvarka ir ar dokumentuoti kontrolės planai (jie suderinami su gamintoju suteikiant kiekvieną patvirtinimą), kad nustatytais intervalais būtų atliekami reikiami bandymai arba susijusios patikros ir patikrinama nuolatinė atitiktis patvirtintam variklių tipui arba variklių šeimai, įskaitant, jei taikoma, Reglamente (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimtuose deleguotuosiuose ir įgyvendinimo aktuose nurodytus bandymus.

▼B

4.3. ES tipo patvirtinimo turėtojas:

4.3.1. užtikrina, kad būtų sukurtos ir taikomos veiksmingos variklių atitikties patvirtintam variklių tipui arba variklių šeimai kontrolės procedūros;

4.3.2. turi galimybę naudotis bandymų arba kita reikiama įranga, reikalinga norint patikrinti atitiktį kiekvienam patvirtintam variklių tipui arba variklių šeimai;

4.3.3. užtikrina, kad bandymo arba tikrinimo rezultatų duomenys būtų registruojami ir kad pridėtais dokumentais būtų galima naudotis su patvirtinimo institucija sutartą laikotarpį (iki 10 metų);

4.3.4. NRSh ir NRS variklių kategorijų, išskyrus NRS-v-2b ir NRS-v-3 pakategores, atžvilgiu užtikrina, kad kiekvieno tipo varikliai būtų tikrinami ir bandomi bent taip, kaip nustatyta Reglamente (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimtuose deleguotuosiuose ir įgyvendinimo aktuose. Gamintojas ir patvirtinimo institucija gali susitarti dėl kitų kategorijų bandymų, atliekamų pagal atitinkamą kriterijų su sudedamosiomis dalimis arba sudedamųjų dalių sąranka;

4.3.5. analizuoja kiekvieno tipo bandymo arba tikrinimo rezultatus, kad patikrintų ir užtikrintų gaminio charakteristikų pastovumą, atsižvelgdamas į pramoninės gamybos sektoriuje leidžiamus nukrypimus;

4.3.6. užtikrina, kad, per atitinkamo tipo bandymą nustačius kurio nors ėminių ar bandinių rinkinio neatitiktį, būtų imami papildomi ėminiai ir atliekami papildomi bandymai arba patikrinimai.

4.4. Jeigu, patvirtinimo institucijos nuomone, 4.3.6 punkte nurodyto papildomo audito arba tikrinimo rezultatai yra nepatenkinami, gamintojas užtikrina, kad gamybos atitiktis būtų kuo greičiau atkurta, imdamasis patvirtinimo institucijai priimtinų taisomųjų veiksmų.

5. **Nuolatinės patikros tvarka**

5.1. ES tipo patvirtinimą suteikusi institucija gali bet kada atlikti periodinį auditą ir patikrinti, ar kiekvienoje gamybos įmonėje taikomi gamybos atitikties kontrolės metodai atitinka reikalavimus. Tuo tikslu gamintojas leidžia patekti į gamybos, tikrinimų, bandymų, laikymo ir paskirstymo vietas ir pateikia visą reikiamą informaciją, susijusią su kokybės valdymo sistemos dokumentais ir įrašais.

5.1.1. Įprastai per periodinius auditus stebimas tęstinis 3 ir 4 skirsniuose aprašytų procedūrų (pradinio vertinimo ir gaminių atitikties užtikrinimo tvarkos) veiksmingumas.

5.1.1.1. Techninių tarnybų (kurios yra kvalifikuotos arba pripažintos pagal 3.3.3 punkto reikalavimus) atliekama priežiūros veikla pripažįstama kaip atitinkanti 5.1.1 punkto reikalavimus dėl pradinio vertinimo metu nustatomų procedūrų.

▼B

5.1.1.2. Patikros (išskyrus nurodytąsias 5.1.1.1 punkte), kuriomis užtikrinama, kad atitinkamos gamybos atitikties kontrolės priemonės, taikomos remiantis 3 ir 4 skirsniais, būtų peržiūrėtos per patvirtinimo institucijos nustatytą pasitikėjimo lygį atitinkantį laikotarpį, atliekamos ne rečiau kaip kartą per dvejus metus. Tačiau, atsižvelgdama į metinę gamybos apimtį, ankstesnių vertinimų rezultatus, poreikį stebėti taisomuosius veiksmus ir gavusi pagrįstą kitos patvirtinimo institucijos arba rinkos priežiūros institucijos prašymą, patvirtinimo institucija atlieka papildomas patikras.

5.2. Per kiekvieną peržiūrą inspektoriui pateikiami bandymų, patikrinimų ir gamybos duomenys, visų pirma pagal 4.2 punkte nustatytus reikalavimus dokumentuotų bandymų arba patikrinimų duomenys.

5.3. Inspektorius gali atsitiktine tvarka parinkti ėminius, skirtus išbandyti gamintojo laboratorijoje arba techninės tarnybos patalpose (tokiu atveju atliekami tik fiziniai bandymai). Mažiausią ėminių skaičių galima nustatyti remiantis paties gamintojo atliktos patikros rezultatais.

5.4. Jeigu paaiškėja, kad kontrolės lygis nepakankamas, matyti, jog reikia patikrinti bandymų, atliktų pagal 5.2 punktą, pagrįstumą, arba gaunamas pagrįstas kitos patvirtinimo institucijos arba rinkos priežiūros institucijos prašymas, inspektorius parenka ėminius, skirtus išbandyti gamintojo laboratorijoje arba siųsti techninei tarnybai fiziniams bandymams atlikti pagal 6 skirsnyje, Reglamente (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimtuose deleguotuosiuose ir įgyvendinimo aktuose išdėstytus reikalavimus.

5.5. Jeigu, atlikdama patikrinimą arba stebėseną, patvirtinimo institucija arba kitos valstybės narės patvirtinimo institucija pagal Reglamento (ES) 2016/1628 39 straipsnio 3 dalį nustato, jog rezultatai nepatenkinami, patvirtinimo institucija užtikrina, kad kuo greičiau būtų imtasi visų reikiamų veiksmų gamybos atitikčiai atkurti.

6. **Gamybos atitikties bandymų reikalavimai, taikomi, kai gamybos atitikties kontrolės lygis nepakankamas, kaip nurodyta 5.4 punkte**

6.1. Jeigu gaminio atitikties kontrolės lygis yra nepakankamas, kaip nurodyta 5.4 arba 5.5 punkte, gamybos atitiktis tikrinama atliekant teršalų išmetimo bandymus, remiantis Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IV priede nustatytame ES tipo patvirtinimo sertifikate pateiktu aprašymu.

6.2. Išskyrus 6.3 punkte nurodytus kitokius atvejus, taikoma toliau aprašyta procedūra.

6.2.1. Atsitiktine tvarka iš serijinės gamybos variklių paimami tikrinti trys nagrinėjamo tipo varikliai ir, jei taikoma, trys papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos. Prireikus teigiamam arba neigiamam sprendimui priimti tikrinami papildomi varikliai. Kad būtų priimtas teigiamas sprendimas, reikia išbandyti ne mažiau kaip keturis variklius.

6.2.2. Inspektoriui parinkus variklius, gamintojas parinktų variklių niekaip negali reguliuoti.

▼B

6.2.3. Su varikliais atliekami teršalų išmetimo bandymai pagal VI priedo reikalavimus arba, jeigu tai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai, pagal VIII priedo 2 priedėlio reikalavimus, taikant tam variklio tipui tinkamus XVII priede nurodytus bandymų ciklus.

▼M2

6.2.3.1. Nepaisant 6.2.3 punkto, kai tvirtinant RLL kategorijos variklių tipą pagal Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 7 straipsnio 2 dalį naudojama turima bandymų ataskaita, pagal šį priedą apkrovos bei galios procentinės dalys ir svertinis koeficientas, taikomas F tipo bandymų ciklo režimų eilės tvarkai, gali būti toks pat, kaip atliekant tipo patvirtinimo bandymą.

▼B

6.2.4. Taikomos Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytos ribinės vertės. Jeigu variklis su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema regeneruojamas nedažnai, kaip nurodyta VI priedo 6.6.2 punkte, kiekvienas dujinių arba kietųjų dalelių teršalų išmetimo bandymų rezultatas koreguojamas to variklio tipui taikytinu koeficientu. Visais atvejais kiekvienas dujinių arba kietųjų dalelių teršalų išmetimo bandymų rezultatas koreguojamas taikant reikiamus to variklio tipo nusidėvėjimo koeficientus (NK), ►M2 nustatytus III priede ◄.

6.2.5. Bandomi tik naujai pagaminti varikliai.

6.2.5.1. Gamintojo prašymu bandymus galima atlikti su varikliais, kurių įvažinėjimo trukmė sudaro iki 2 proc. teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio arba 125 valandas, jei antrasis laikotarpis trumpesnis. Tokiu atveju variklius įvažinėja gamintojas; jis įsipareigoja niekaip nereguliuoti šių variklių. Jeigu gamintojas informacinio dokumento 3.3 punkte nurodo įvažinėjimo procedūrą, kaip nustatyta Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priede, įvažinėjimas atliekamas laikantis tos procedūros.

6.2.6. Remiantis 1 priedėlyje nustatyta tvarka parinktų variklių bandymais, nagrinėjami serijinės gamybos varikliai laikomi atitinkančiais patvirtintą tipą, jeigu pagal 1 priedėlyje taikomus ir 2.1 pav. parodytus bandymo kriterijus priimamas teigiamas sprendimas dėl visų teršalų, ir neatitinkančiais patvirtinto tipo, jeigu pagal tuos kriterijus dėl vieno teršalo priimamas neigiamas sprendimas.

6.2.7. Dėl vieno teršalo priėmus teigiamą sprendimą, šio sprendimo negalima keisti remiantis bet kokių papildomų bandymų, atliktų norint priimti sprendimą dėl kitų teršalų, rezultatais.

Jeigu teigiamas sprendimas priimamas ne dėl visų teršalų ir jei dėl jokio teršalo nepriimamas neigiamas sprendimas, bandomas kitas variklis.

6.2.8. Jei nepriimamas joks sprendimas, gamintojas gali bet kuriuo metu nuspręsti nutraukti bandymus. Tokiu atveju registruojamas neigiamas sprendimas.

6.3. Nukrypstant nuo 6.2.1 punkto, tam tikrų tipų varikliams, kurių per metus ES parduodama mažiau negu 100 vienetų, taikoma toliau aprašyta procedūra.

6.3.1. Atsitiktine tvarka iš serijinės gamybos variklių paimamas tikrinti vienas nagrinėjamo tipo variklis ir, jei taikoma, viena papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema.

6.3.2. Jeigu variklis atitinka 6.2.4 punkte išdėstytus reikalavimas, priimamas teigiamas sprendimas ir tolesnių bandymų atlikti nereikia.

6.3.3. Jeigu per bandymą 6.2.4 punkte išdėstyti reikalavimai nepatenkinami, laikomasi 6.2.6–6.2.9 punktuose išdėstytos procedūros.

▼B

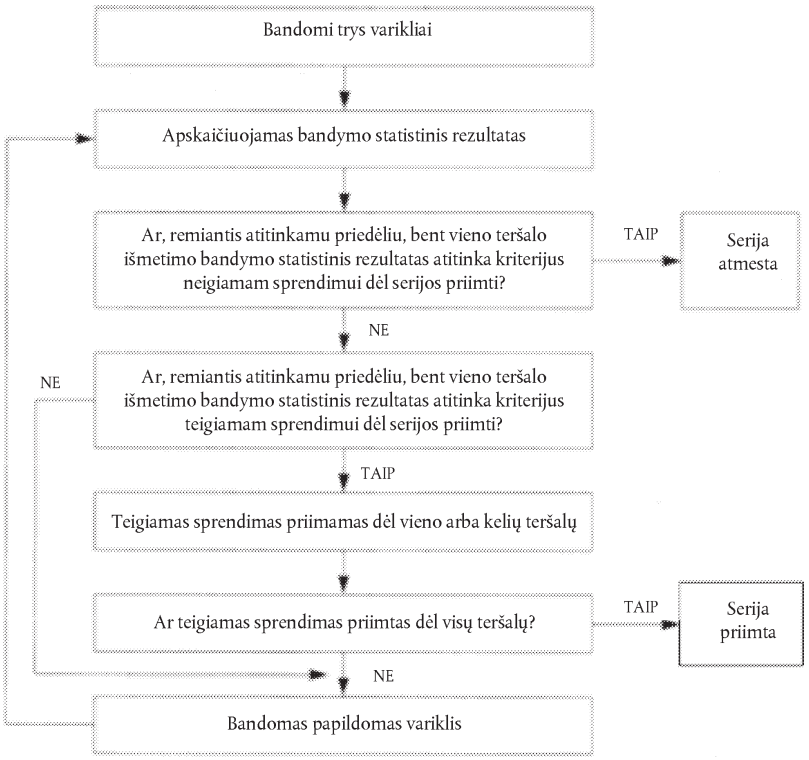
6.4. Visus šiuos bandymus galima atlikti naudojant taikomus rinkoje parduodamus degalus. Tačiau, jei gamintojas to prašo, naudojami IX priede aprašyti etaloniniai degalai. ►M2 Jei tai gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu (GD) arba suskystintomis naftos dujomis (SND) varomi varikliai, įskaitant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklius, kaip aprašyta I priedo 1 priedėlyje, atliekant bandymus kiekvienas dujinis variklis išbandomas bent su dvejais etaloniniais degalais, išskyrus dujinius variklius, kuriems suteikiamas tam tikros sudėties degalų tipo patvirtinimas, – tokiu atveju reikalingi tik vieni etaloniniai degalai. ◄ Jeigu naudojami daugiau negu vienos rūšies etaloniniai dujiniai degalai, iš rezultatų turi būti matyti, kad variklis atitinka ribines vertes su kiekvienais degalais.

6.5. Dujinių variklių neatitiktis

Kilus ginčui dėl dujinių variklių, įskaitant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklius, atitikties, kai naudojami rinkoje parduodami degalai, bandymai atliekami su kiekvienos rūšies etaloniniais degalais, naudotais bandant pirminį variklį, ir, gamintojo prašymu, su galimais papildomais trečiaisiais degalais, kaip nurodyta I priedo 2.3.1.1.1, 2.3.2.1 ir 2.4.1.2 punktuose, kurie galėjo būti naudojami bandant pirminį variklį. Jei taikoma, rezultatas perskaičiuojamas taikant atitinkamus koeficientus r, r_a arba r_b, kaip aprašyta I priedo 2.3.3, 2.3.4.1 ir 2.4.1.3 punktuose. Jeigu r, r_a arba r_b vertė yra mažesnė už 1, pataisa netaikoma. Iš išmatuotų ir, jei taikoma, apskaičiuotų rezultatų turi būti matyti, kad variklis su visais atitinkamais degalais (pvz., degalais Nr. 1, Nr. 2 ir, jei taikoma, trečiaisiais degalais, jei tai gamtinėmis dujomis ir (arba) biometanu varomi varikliai, ir A bei B degalais, jei tai SND varomi varikliai) atitinka ribines vertes.

2.1 pav.

Gamybos atitikties bandymų schema



▼B

1 priedėlis

Gamybos atitikties bandymų procedūra

1. Šiame priedėlyje aprašyta procedūra, taikytina tikrinant gamybos atitiktį teršalų išmetimo reikalavimams.

2. Atrankos metodika, pagal kurią imtį sudaro ne mažiau kaip trys varikliai, nustatoma taip, kad tikimybė, jog partija, kurios 30 proc. variklių turi trūkumų, išlaikys bandymą, yra 0,90 (gamintojo rizika = 10 proc.), o partijos, kurios 65 proc. variklių turi trūkumų, tikimybė būti priimtai yra 0,10 (naudotojo rizika = 10 proc.).

3. Kiekvienam išmetamajam teršalui taikoma toliau aprašyta procedūra (žr. 2.1 pav.).

   Tarkime, kad: n = esamas imties dydis.

4. Imčiai apskaičiuojami bandymo statistiniai rezultatai, kuriais kiekybiškai išreiškiamas bendras bandymų, kurių rezultatai neatitinka reikalavimų, skaičius atliekant n-tąjį bandymą.

5. Tuomet:

   a) jei bandymo statistinis rezultatas yra mažesnis už tokio dydžio imčiai 2.1 lentelėje pateiktą skaičių teigiamam sprendimui priimti arba jam lygus, dėl teršalo priimamas teigiamas sprendimas;

   b) jei bandymo statistinis rezultatas yra didesnis už tokio dydžio imčiai 2.1 lentelėje pateiktą skaičių neigiamam sprendimui priimti arba jam lygus, dėl teršalo priimamas neigiamas sprendimas;

   c) kitais atvejais pagal 6.2 punktą bandomas papildomas variklis ir apskaičiavimas kartojamas vienu varikliu padidėjusiai imčiai.

   2.1 lentelėje skaičiai teigiamam ir neigiamam sprendimui priimti apskaičiuoti pagal tarptautinį standartą ISO 8422/1991.

2.1 lentelė

Gamybos atitikties bandymų statistiniai duomenys

Mažiausiasis imties dydis: 3 Mažiausias imties dydis teigiamam sprendimui priimti: 4

Bendras bandytų variklių skaičius (imties dydis)	Skaičius teigiamam sprendimui priimti	Skaičius neigiamam sprendimui priimti
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6

▼B

Bendras bandytų variklių skaičius (imties dydis)	Skaičius teigiamam sprendimui priimti	Skaičius neigiamam sprendimui priimti
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 PRIEDAS

Teršalų išmetimo laboratorinių bandymų rezultatų patikslinimo įtraukiant nusidėvėjimo koeficientus metodika

1. **Apibrėžtys**

Šiame priede vartojamų terminų apibrėžtys:

1.1. *sendinimo ciklas* – ne keliais judančio mechanizmo arba variklio eksploatavimas (tam tikru sūkių dažniu, apkrova ir galia) per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį;

1.2. *svarbiausios su teršalų išmetimu susijusios sudedamosios dalys* – papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, variklio elektroninis valdymo įtaisas ir susiję jutikliai bei paleidikliai, taip pat išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) sistema ir visi susiję filtrai, aušintuvai, valdymo vožtuvai bei vamzdžiai;

1.3. *svarbiausi su teršalų išmetimu susiję techninės priežiūros darbai* – svarbiausių su teršalų išmetimu susijusių variklio sudedamųjų dalių techninės priežiūros darbai;

1.4. *su teršalų išmetimu susiję techninės priežiūros darbai* – techninės priežiūros darbai, kurie daro esminį poveikį išmetamųjų teršalų kiekiui arba dėl kurių gali padidėti įprastai eksploatuojamo ne keliais judančio mechanizmo arba variklio išmetamų teršalų kiekis;

1.5. *variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeima* – variklių šeimos apibrėžimą atitinkanti gamintojo sudaryta variklių grupė, skirstoma smulkiau atsižvelgiant į varikliuose įrengtas panašias papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemas;

1.6. *su teršalų išmetimu nesusiję techninės priežiūros darbai* – techninės priežiūros darbai, kurie nedaro esminio poveikio išmetamųjų teršalų kiekiui ir kuriuos atlikus negali ilgam padidėti įprastai eksploatuojamo ne keliais judančio mechanizmo arba variklio išmetamų teršalų kiekis;

1.7. *per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa* – sendinimo ciklas ir nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnis, per kuriuos nustatomi variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimos nusidėvėjimo koeficientai.

2. **Bendrosios nuostatos**

2.1. Šiame priede išsamiai aprašoma, kokia tvarka parenkami varikliai, su kuriais bus atliekami bandymai pagal per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, siekiant variklių tipo arba variklių šeimos ES tipo patvirtinimo tikslais nustatyti nusidėvėjimo koeficientus ir įvertinti gamybos atitiktį. Nusidėvėjimo koeficientai taikomi išmetamiesiems teršalams, matuojamiems pagal VI priedą ir apskaičiuojamiems pagal VII priedą, atitinkamai laikantis 3.2.7 arba 4.3 punkte nustatytos tvarkos.

2.2. Patvirtinimo institucija neprivalo dalyvauti atliekant bandymus per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį arba teršalų išmetimo bandymus, kuriais siekiama nustatyti nusidėvėjimą.

▼B

2.3. Šiame priede taip pat išsamiai aprašomi su teršalų išmetimu susiję ir nesusiję techninės priežiūros darbai, kuriuos reikėtų arba galima atlikti varikliams, bandomiems pagal per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą. Tokie techninės priežiūros darbai turi atitikti eksploatuojamų variklių techninę priežiūrą, apie juos turi būti pranešama galutiniams naujų variklių naudotojams.

3. **NRE, NRG, IWP, IWA, RLL, RLR, SMB, ATS variklių kategorijos ir NRS-v-2b ir NRS-v-3 pakategorės**

3.1. Variklių atranka, siekiant nustatyti teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiu taikomus nusidėvėjimo koeficientus

3.1.1. Iš Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priedo 2 skirsnyje apibrėžtos variklių šeimos parenkami varikliai, su kuriais bus atliekami teršalų išmetimo bandymai, siekiant nustatyti teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiu taikomus nusidėvėjimo koeficientus.

▼M2

3.1.2. Skirtingų šeimų varikliai taip pat gali būti taip pat jungiami į šeimas pagal naudojamos papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos tipus arba, jei papildomas išmetamųjų teršalų apdorojimas nenumatytas, remiantis išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos techninių charakteristikų panašumu. Varikliai, kurių skiriasi stūmoklio skersmuo ir eiga, konfigūracija, oro reguliavimo ir degalų sistemos, išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu gali būti laikomi lygiaverčiais, jeigu gamintojas patvirtinimo institucijai pateikia duomenų, kad tokiam sprendimui priimti yra rimtas techninis pagrindas. Norėdamas prie tos pačios variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimos priskirti variklius, kuriems taikomos panašios techninės specifikacijos ir kuriuose papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos montuojamos panašiai, gamintojas patvirtinimo institucijai pateikia duomenis, įrodančius, kad šių variklių išmetamųjų teršalų kiekio mažinimo veiksmingumas yra panašus.

3.1.3. Išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu bandomasis variklis turi atitikti variklių šeimas, kurioms tipo patvirtinimo tikslais bus taikomos gautos nusidėvėjimo koeficientų vertės. Variklių gamintojas parenka vieną reprezentatyvų tam tikros variklių šeimos, variklių šeimų grupės arba variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimos variklį, kaip nustatyta 3.1.2 punkte, su kuriuo bus atliekami bandymai pagal 3.2.2 punkte nurodytą per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, ir prieš pradėdamas bandymus apie tai praneša patvirtinimo institucijai.

3.1.4. Jeigu patvirtinimo institucija nusprendžia, kad tam tikros variklių šeimos, variklių šeimų grupės arba variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimos blogiausią išmetamųjų teršalų kiekio atvejį geriau atitiktų kitas bandomasis variklis, naudotiną bandomąjį variklį patvirtinimo institucija ir variklių gamintojas parenka drauge.

▼B

3.2. Teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiu taikomų nusidėvėjimo koeficientų nustatymas

▼M2

3.2.1. Bendrosios nuostatos

Tam tikros variklių šeimos, variklių šeimų grupės arba variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimai taikomi nusidėvėjimo koeficientai nustatomi pagal parinktus variklius, remiantis per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa, į kurią įtraukti periodiniai dujų ir kietųjų dalelių išmetimo bandymai kiekvienu tam tikros kategorijos varikliams taikomu bandymų ciklu, kaip nurodyta Reglamento (ES) 2016/1628 IV priede. Atliekant NRE kategorijos ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų bandymų ciklus (NRTC), naudojami tik NRTC įšilusio variklio paleidimo bandymų rezultatai.

▼B

3.2.1.1. Gamintojo prašymu patvirtinimo institucija gali leisti taikyti nusidėvėjimo koeficientus, kurie buvo nustatyti taikant ne 3.2.2–3.2.5 punktuose nustatytąsias, o alternatyvias procedūras. Tokiu atveju gamintojas patvirtinimo institucijai priimtinu būdu įrodo, kad taikytos alternatyvios procedūros yra ne mažiau griežtos negu nustatytosios 3.2.2–3.2.5 punktuose.

3.2.2. Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa

Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomas bandymų programas gamintojo nuožiūra galima vykdyti kaip eksploatuojamo ne keliais judančio mechanizmo, kuriame įrengtas pasirinktas variklis, per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą arba prie dinamometro prijungto variklio per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą. Nereikalaujama, kad gamintojas nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsniu tarp teršalų matavimo bandymo taškų naudotų etaloninius degalus.

3.2.2.1. Nustatytos trukmės eksploatavimo mechanizme tarpsnis ir nustatytos trukmės eksploatavimo prijungus prie dinamometro tarpsnis

3.2.2.1.1. Gamintojas, atsižvelgdamas į gerąją inžinerinę praktiką, nustato variklių nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnio ir sendinimo ciklo formą ir trukmę.

3.2.2.1.2. Gamintojas nustato bandymo taškus, kuriuose per taikytinus ciklus bus matuojamas dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų kiekis.

3.2.2.1.2.1. Jei per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa yra trumpesnė už teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpį, kaip nurodyta 3.2.2.1.7 punkte, bandymo taškų turi būti ne mažiau kaip trys: vienas – per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje, antras – maždaug per vidurį, trečias – pabaigoje.

3.2.2.1.2.2. Jei nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnis baigiasi teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje, bandymo taškų turi būti ne mažiau kaip du: vienas – nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnio pradžioje, antras – pabaigoje.

3.2.2.1.2.3. Gamintojas gali atlikti papildomus bandymus vienodais intervalais nutolusiuose tarpiniuose taškuose.

3.2.2.1.3. Pagal 3.2.5.1 punktą apskaičiuotos arba pagal 3.2.2.1.2.2 punktą tiesiogiai išmatuotos išmetamųjų teršalų kiekio vertės pradžios taške ir teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigos taške turi atitikti variklių šeimai taikytinas ribines vertes. Tačiau tarpiniuose bandymo taškuose gauti pavieniai teršalų išmetimo bandymų rezultatai šias ribines vertes gali viršyti.

3.2.2.1.4. Jei variklis priklauso prie variklių kategorijos ar pakategorės, kurioms taikomi NRTC, arba prie NRS kategorijos ar pakategorių, kurioms taikomi dideliems kibirkštinio uždegimo varikliams skirti ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų bandymų ciklai (LSI-NRTC), gamintojas gali prašyti patvirtinimo institucijos sutikimo, kad kiekviename bandymo taške būtų atliekamas tik vienas bandymų ciklas (atitinkamai įšilusio variklio paleidimo NRTC ar LSI-NRTC arba NRSC), o kitas bandymų ciklas būtų atliekamas tik per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje ir pabaigoje.

3.2.2.1.5. Jei variklis priklauso prie variklių kategorijos ar pakategorės, kuriai taikytinas ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų ciklas Reglamento (ES) 2016/1628 IV priede nenustatytas, kiekviename bandymo taške atliekamas tik NRSC.

3.2.2.1.6. Skirtingoms variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimoms gali būti taikomos skirtingos per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos.

▼B

3.2.2.1.7. Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos gali būti trumpesnės už teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpį, tačiau negali būti trumpesnės už bent vienos ketvirtosios teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio, nurodyto Reglamento (ES) 2016/1628 V priede, dalies ekvivalentą.

3.2.2.1.8. Leidžiama taikyti spartesnį sendinimą, per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą koreguojant pagal degalų sąnaudas. Koreguojama remiantis įprastomis eksploatavimo sąlygomis suvartojamų degalų kiekio ir per sendinimo ciklą suvartojamų degalų kiekio santykiu, tačiau per sendinimo ciklą suvartojamų degalų kiekis įprastomis eksploatavimo sąlygomis suvartojamų degalų kiekio negali viršyti daugiau kaip 30 proc.

3.2.2.1.9. Patvirtinimo institucijai sutikus, gamintojas gali taikyti alternatyvius sendinimo metodus.

3.2.2.1.10. Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa išsamiai aprašoma ES tipo patvirtinimo paraiškoje, apie ją patvirtinimo institucijai pranešama prieš bandymų pradžią.

3.2.2.2. Jeigu patvirtinimo institucija nusprendžia, kad tarp gamintojo pasirinktų taškų reikia atlikti papildomų matavimų, ji apie tai praneša gamintojui. Gamintojas parengia pataisytą per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą ir suderina ją su patvirtinimo institucija.

3.2.3. Variklio bandymai

3.2.3.1 Variklio stabilizavimas

3.2.3.1.1. Kiekvienai variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimai gamintojas nustato, kiek valandų ne keliais judantis mechanizmas arba variklis turi veikti, kad variklio papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos veikimas stabilizuotųsi. Patvirtinimo institucijos prašymu gamintojas pateikia duomenis ir analizės rezultatus, kuriais remiantis nustatyta ši trukmė. Kita galimybė – norėdamas stabilizuoti variklio papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, gamintojas gali 60–125 valandas arba lygiavertį laiką eksploatuoti variklį arba ne keliais judantį mechanizmą taikydamas sendinimo ciklą.

3.2.3.1.2. 3.2.3.1.1 punkte nustatyto stabilizavimo laikotarpio pabaiga laikoma per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžia.

3.2.3.2. Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį atliekami bandymai

3.2.3.2.1. Baigus stabilizavimą, varikliui taikoma gamintojo pasirinkta per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa, kaip aprašyta 3.2.2 punkte. Periodiškai – taip, kaip gamintojas yra nustatęs per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomoje bandymų programoje, ir, jei taikoma, kai pagal 3.2.2.2 punktą taip nusprendžia patvirtinimo institucija, atliekamas variklio dujinių ir kietųjų dalelių išmetimo bandymai, taikant įšilusio variklio paleidimo NRTC ir NRSC arba LSI-NRTC ir NRSC, kurie pagal Reglamento (ES) 2016/1628 IV priedą yra taikytini tai variklių kategorijai.

Gamintojas gali nuspręsti matuoti išmetamųjų teršalų kiekį prieš bet kurią papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą ir atskirai matuoti jų kiekį už bet kurios papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos.

Vadovaujantis 3.2.2.1.4 punktu, jei susitarta kiekviename bandymo taške atlikti tik vieną bandymų ciklą (įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC), kitas bandymų ciklas (įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC) atliekamas per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje ir pabaigoje.

▼B

Vadovaujantis 3.2.2.1.5 punktu, variklių kategorijos ar pakategorės, kurioms taikytinas ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų ciklas Reglamento (ES) 2016/1628 IV priede nenustatytas, atveju kiekviename bandymo taške atliekamas tik NRSC.

3.2.3.2.2. Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos metu variklio techninė priežiūra atliekama pagal 3.4 punktą.

3.2.3.2.3. Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos metu galima atlikti neplaninę variklio arba ne keliais judančio mechanizmo techninę priežiūrą, jeigu, pvz., įprasta gamintojo diagnostikos sistema nustatoma problema, iš kurios ne keliais judančio mechanizmo operatorius mato, jog įvyko gedimas.

3.2.4. Pranešimas

3.2.4.1. Visų pagal per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą atliktų teršalų išmetimo bandymų (įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC ir NRSC) rezultatai teikiami patvirtinimo institucijai. Jeigu kuris nors teršalų išmetimo bandymas paskelbiamas negaliojančiu, gamintojas nurodo priežastis, kodėl bandymas paskelbtas negaliojančiu. Tokiu atveju per kitas 100 nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnio valandų atliekama kita teršalų išmetimo bandymų seka.

3.2.4.2. Gamintojas saugo visus įrašus su informacija apie visus variklio teršalų išmetimo bandymus ir techninės priežiūros darbus, atliktus per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos metu. Ši informacija pateikiama patvirtinimo institucijai kartu su teršalų išmetimo bandymų, atliktų pagal per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, rezultatais.

3.2.5. Nusidėvėjimo koeficientų nustatymas

3.2.5.1. Pagal 3.2.2.1.2.1 arba 3.2.2.1.2.3 punktą vykdant per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, remiantis visais bandymų rezultatais atliekama kiekvieno teršalo, kurio kiekis per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos metu taikant įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC ir NRSC matuojamas kiekviename bandymo taške, geriausios sutapties tiesinės regresijos analizė. Kiekvieno teršalo išmetimo bandymo rezultatai išreiškiami tokiu pačiu skaitmenų po kablelio tikslumu, kokiu išreikšta variklių šeimai taikytina to teršalo ribinė vertė, pridėjus vieną papildomą skaitmenį po kablelio.

Jeigu, vadovaujantis 3.2.2.1.4 arba 3.2.2.1.5 punktu, kiekviename bandymo taške atliktas tik vienas bandymų ciklas (įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC), regresinė analizė atliekama remiantis tik kiekviename bandymo taške atlikto bandymų ciklo bandymų rezultatais.

Gamintojas gali prašyti patvirtinimo institucijos išankstinio leidimo taikyti netiesinę regresiją.

3.2.5.2. Kiekvieno išmetamojo teršalo kiekio vertės, gautos per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje ir bandomo variklio teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigos taške, nustatomos:

a) jei per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa vykdoma pagal 3.2.2.1.2.1 arba 3.2.2.1.2.3 punktą – ekstrapoliuojant 3.2.5.1 punkte pateiktą regresijos lygtį, arba

b) jei per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdoma bandymų programa vykdoma pagal 3.2.2.1.2.2 punktą – matuojant tiesiogiai.

▼M2

Jeigu išmetamųjų teršalų kiekio vertės taikomos prie tos pačios variklių šeimų grupės arba variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimos priskiriamoms variklių šeimoms, tačiau jų teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiai skiriasi, kiekvieno teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio išmetamųjų teršalų kiekio vertės, gautos teršalų išmetimo sistemų ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigos taške, perskaičiuojamos ekstrapoliuojant arba interpoliuojant 3.2.5.1 punkte pateiktą regresijos lygtį.

▼B

3.2.5.3. Kiekvienam teršalui taikomas nusidėvėjimo koeficientas (NK) – tai taikomų išmetamųjų teršalų kiekio verčių, gautų teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigos taške, ir verčių, gautų per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje, santykis (multiplikacinis nusidėvėjimo koeficientas).

Gamintojas gali prašyti patvirtinimo institucijos išankstinio leidimo kiekvienam teršalui taikyti adityvųjį NK. Adityvusis NK – tai apskaičiuotų išmetamųjų teršalų kiekio verčių, gautų teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigos taške, ir verčių, gautų per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje, skirtumas.

Išmetamam NO_x taikomų nusidėvėjimo koeficientų nustatymo tiesinės regresijos būdu pavyzdys pateiktas 3.1 pav.

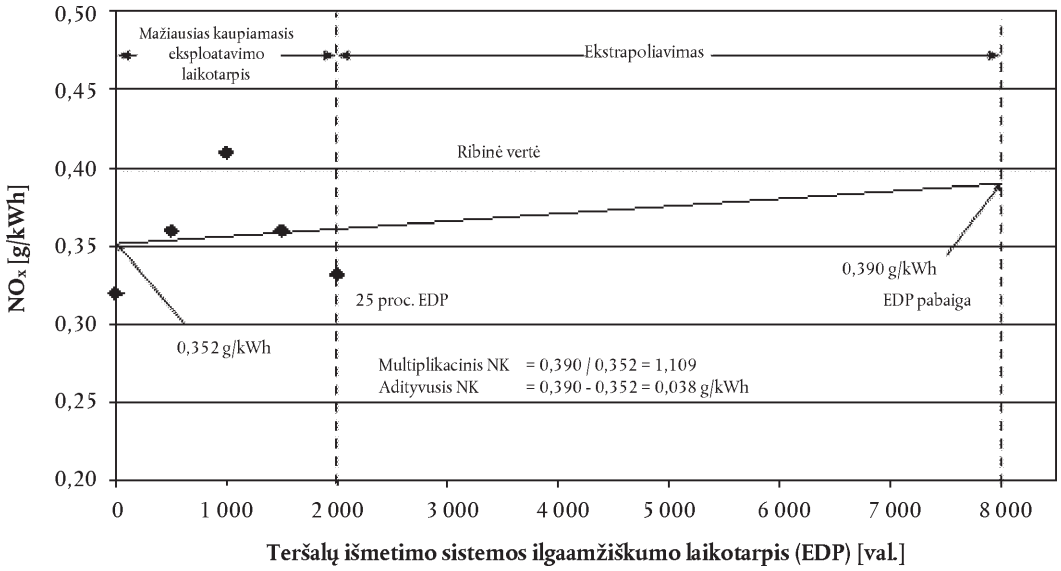
Multiplikacinių ir adityviųjų NK maišyti vienoje teršalų grupėje neleidžiama.

Jeigu apskaičiuota multiplikacinio NK vertė mažesnė už 1,00, o adityviojo NK – mažesnė už 0,00, nusidėvėjimo koeficientas atitinkamai yra 1,0 arba 0,00.

Vadovaujantis 3.2.2.1.4 punktu, jei kiekviename bandymo taške sutarta atlikti tik vieną bandymų ciklą (įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC), o kitas bandymų ciklas (įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC) atliekamas tik per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos pradžioje ir pabaigoje, kiekviename bandymo taške atliktam bandymų ciklui apskaičiuotas nusidėvėjimo koeficientas taikomas ir kitam bandymų ciklui.

3.1 pav.

NK nustatymo pavyzdys



▼B

3.2.6. Priskirtieji nusidėvėjimo koeficientai

3.2.6.1. Užuot nusidėvėjimo koeficientams nustatyti taikę per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, gamintojai gali nuspręsti naudoti 3.1 lentelėje pateiktus priskirtuosius multiplikacinius NK.

3.1 lentelė

Priskirtieji nusidėvėjimo koeficientai

Bandymų ciklas	CO	HC	NO_x	PM	PN
NRTC ir LSI-NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05	1,0
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05	1,0

Priskirtieji adityvieji NK nepateikiami. Priskirtųjų multiplikacinių NK negalima transformuoti į adityviuosius NK.

▼M2

_____

3.2.6.1.1. Nepaisant 3.2.6.1 punkto, PN galima naudoti 0,0 adityvųjį NK arba 1,0 multiplikacinį NK kartu su ankstesnių NK bandymų, per kuriuos kietųjų dalelių skaičiui skirta vertė nebuvo nustatyta, rezultatais, jeigu įvykdomos abi šios sąlygos:

a) ankstesnis NK bandymas atliktas su variklio technologija, kurią būtų buvę galima įtraukti į tą pačią variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimą, kaip nustatyta 3.1.2 punkte, prie kurios priklauso variklių šeima, kuriai ketinama taikyti NK, ir

b) bandymo rezultatai buvo naudoti ankstesniam tipo patvirtinimui, ir šis tipo patvirtinimas suteiktas prieš Reglamento (ES) 2016/1628 III priede nustatytą taikytiną ES tipo patvirtinimo datą.

▼B

3.2.6.2. Kai naudojami priskirtieji NK, gamintojas patvirtinimo institucijai pateikia neginčijamus įrodymus, jog galima pagrįstai tikėtis, kad išmetamųjų teršalų kontrolės sudedamųjų dalių teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumas bus toks, koks turi būti taikant minėtus priskirtuosius koeficientus. Šie įrodymai gali būti pagrįsti konstrukcijos analize, bandymais arba ir vienu, ir kitu.

3.2.7. Nusidėvėjimo koeficientų taikymas

3.2.7.1. Pagal VI priedą gautam bandymo rezultatui (svertinei išmetamųjų kietųjų dalelių ir kiekvienos rūšies dujų savitajai masei per ciklą) pritaikius nusidėvėjimo koeficientus, varikliai turi atitikti kiekvieno teršalo atžvilgiu jiems taikomas variklių šeimai nustatytas išmetamųjų teršalų ribines vertes. Atsižvelgiant į NK tipą, taikomos šios nuostatos:

a) multiplikacinis NK: (ciklo svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė) × NK ≤ išmetamųjų teršalų ribinė vertė;

b) adityvusis NK: (ciklo svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė) + NK ≤ išmetamųjų teršalų ribinė vertė.

Ciklo svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė gali būti pakoreguota, atsižvelgiant į nedažną regeneravimą (jei taikoma).

▼B

3.2.7.2. Taikant multiplikacinį NO_x + HC nusidėvėjimo koeficientą, atskiros HC ir NO_x NK vertės nustatomos ir atskirai taikomos pagal teršalų išmetimo bandymo rezultatus apskaičiuojant pablogėjusias išmetamųjų teršalų lygio vertes, tuomet gautos pablogėjusios NO_x ir HC vertės sudedamos, kad būtų galima nustatyti atitiktį išmetamųjų teršalų ribinei vertei.

3.2.7.3. Gamintojas gali tam tikrai variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimai nustatytus NK taikyti varikliui, priskiriamam ne prie tos pačios variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimos. Tokiais atvejais gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad variklio, kurio variklių šeimos su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema bandymai buvo pirmiau atlikti, ir variklio, kuriam ketinama taikyti NK, techninės specifikacijos ir montavimo ne keliais judančiame mechanizme reikalavimai yra panašūs ir kad to variklio išmetamų teršalų kiekis yra panašus.

Jeigu NK ketinama taikyti varikliui, kurio teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis yra kitoks, NK perskaičiuojami atsižvelgiant į taikytiną teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpį, ekstrapoliuojant arba interpoliuojant 3.2.5.1 punkte pateiktą regresijos lygtį.

3.2.7.4. Kiekvienam teršalui per kiekvieną taikomą bandymų ciklą taikomas NK užregistruojamas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 VI priedo I priedėlyje nustatytame bandymų protokole.

3.3. Gamybos atitikties patikra

3.3.1. Gamybos atitiktis išmetamųjų teršalų reikalavimams tikrinama pagal II priedo 6 skirsnį.

3.3.2. Gamintojas gali išmetamųjų teršalų kiekį matuoti prieš bet kokią papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą tuo pačiu metu, kai atliekamas ES tipo tvirtinimo bandymas. Tuo tikslu gamintojas gali neoficialiai nustatyti du atskirus NK: vieną – varikliui be papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos, kitą – papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemai, ir juos naudoti kaip pagalbinį rodiklį baigiamajam gamybos linijos auditui.

3.3.3. Suteikiant ES tipo patvirtinimą, Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 VI priedo 1 priedėlyje nustatytame bandymų protokole užregistruojami tik pagal 3.2.5 arba 3.2.6 punktą nustatyti NK.

3.4. Techninė priežiūra

Per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos metu techninė priežiūra atliekama pagal gamintojo parengtą techninio aptarnavimo ir techninės priežiūros vadovą.

3.4.1. Su teršalų išmetimu susijusi planinė techninė priežiūra

3.4.1.1. Su teršalų išmetimu susiję planinės techninės priežiūros darbai, atliekami, kai variklis yra eksploatuojamas vykdant per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, atliekami gamintojo parengtose ne keliais judančio mechanizmo arba variklio galutiniam naudotojui skirtose techninės priežiūros instrukcijose numatytais vienodais intervalais. Šį techninės priežiūros tvarkaraštį per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos laikotarpiu prireikus galima atnaujinti, bet iš jo negalima išbraukti nė vienos su bandomuoju varikliu jau atliktos techninės priežiūros operacijos.

▼B

3.4.1.2. Bet koks periodinis svarbiausių su teršalų išmetimu susijusių sudedamųjų dalių reguliavimas, ardymas, valymas ar keitimas teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiu, siekiant išvengti variklio darbo sutrikimų, atliekamas tik tokia apimtimi, kokia yra technologiškai būtina, kad būtų užtikrintas tinkamas išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos veikimas. Reikia užtikrinti, kad per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos laikotarpiu ir po tam tikro variklio darbo laiko pagal planą nereikėtų keisti jokių svarbiausių su teršalų išmetimu susijusių sudedamųjų dalių, išskyrus tas, kurios yra reguliariai keičiamos dalys. Šiuo atveju reguliariai keičiamomis dalimis laikomos reguliariai atnaujinamos keičiamosios techninės priežiūros dalys arba dalys, kurias po tam tikro variklio darbo laiko reikia valyti.

3.4.1.3. Visus planinės techninės priežiūros reikalavimus prieš suteikdama ES tipo patvirtinimą tvirtina patvirtinimo institucija; šie reikalavimai įtraukiami į naudotojo vadovą. ►M2 Patvirtinimo institucija neatsisako patvirtinti techninės priežiūros reikalavimų, jei jie pagrįsti ir techniniu požiūriu reikalingi, įskaitant, be kita ko, 3.4.1.4 punkte nurodytus reikalavimus. ◄

3.4.1.4. Kad būtų galima vykdyti per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomas bandymų programas, variklio gamintojas pateikia nurodymus dėl toliau išvardytų įtaisų reguliavimo, valymo, techninės priežiūros (jeigu reikia) ir planinio keitimo:

— išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) sistemos filtrų ir aušintuvų,

— karterio dujų ventiliavimo vožtuvo, jei taikoma,

— degalų purkštuvo antgalių (leidžiama tik valyti),

— degalų purkštuvų,

— turbokompresoriaus,

— variklio elektroninio valdymo įtaiso ir susijusių jo jutiklių bei paleidiklių,

— papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos (įskaitant susijusias sudedamąsias dalis),

— papildomo NO_x apdorojimo sistemos (įskaitant susijusias sudedamąsias dalis),

— išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) sistemos, įskaitant visus susijusius valdymo vožtuvus ir vamzdyną,

— bet kurios kitos papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos.

3.4.1.5. Planiniai svarbiausi su teršalų išmetimu susiję techninės priežiūros darbai atliekami tik jei juos reikia atlikti eksploatavimo laikotarpiu ir jei apie šį reikalavimą pranešama variklio arba ne keliais judančio mechanizmo galutiniam naudotojui.

3.4.2. Su planine technine priežiūra susiję pakeitimai

Gamintojas patvirtinimo institucijai pateikia prašymą patvirtinti visus naujus planinės techninės priežiūros darbus, kuriuos jis nori atlikti per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos laikotarpiu ir vėliau rekomenduoti juos atlikti ne keliais

▼B

judančių mechanizmų arba variklių galutiniams naudotojams. Su prašymu pateikiami duomenys, kuriais pagrindžiama būtinybė atlikti naujus planinės techninės priežiūros darbus, ir tų darbų atlikimo intervalai.

3.4.3. Su teršalų išmetimu nesusijusi planinė techninė priežiūra

Variklių arba ne keliais judančių mechanizmų, pasirinktų pagal per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, su teršalų išmetimu nesusijusius planinės techninės priežiūros darbus, kurie yra pagrįsti ir techniniu požiūriu reikalingi (pvz., alyvos keitimas, alyvos filtro, degalų filtro, oro filtro keitimas, aušinimo sistemos techninė priežiūra, tuščiosios eigos sūkių dažnio reguliavimas, reguliatoriaus nustatymas, variklio diržo sukimo momento, vožtuvo tarpo, purkštuvo tarpo ir bet kurios diržinės pavaros įtempimo reguliavimas ir kt.), galima atlikti gamintojo galutiniam naudotojui rekomenduojamu mažiausiu dažnumu (pvz., ne tokiais intervalais, kurie yra rekomenduojami eksploatuojant sunkiomis sąlygomis).

3.5. Remontas

3.5.1. Variklių, pasirinktų bandyti pagal per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomą bandymų programą, sudedamųjų dalių remontas atliekamas tik jei sudedamoji dalis sugenda arba sutrinka variklio veikimas. Paties variklio, išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos ar degalų tiekimo sistemos remonto atlikti neleidžiama, išskyrus 3.5.2 punkte nustatytus atvejus.

3.5.2. Jeigu per nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnį vykdomos bandymų programos laikotarpiu variklis, jo išmetamųjų teršalų kontrolės sistema arba jo degalų tiekimo sistema sugenda, nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnis laikomas negaliojančiu ir su nauju varikliu pradedamas skaičiuoti naujas nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnis.

Ankstesnė pastraipa netaikoma, jeigu sugedusios sudedamosios dalys pakeičiamos lygiavertėmis sudedamosiomis dalimis, kurių nustatytos trukmės eksploatavimo tarpsnis valandomis yra toks pat.

4. **NRSh ir NRS variklių kategorijos ir pakategorės, išskyrus NRS-v-2b ir NRS-v-3**

4.1. Taikytina teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio (EDP) kategorija ir atitinkamas nusidėvėjimo koeficientas (NK) nustatomi pagal šį 4 skirsnį.

4.2. Variklių šeima laikoma atitinkančia variklių pakategorei taikomas reikalaujamas ribines vertes, jeigu visų variklių šeimai atstovaujančių variklių teršalų išmetimo bandymų rezultatai, pakoreguoti padauginus iš 2 skirsnyje nurodyto NK, yra ne didesni už tai variklių pakategorei taikomas reikalaujamas ribines vertes. Tačiau jeigu vieno ar kelių variklių šeimai atstovaujančių variklių vienas ar keli teršalų išmetimo bandymų rezultatai, pakoreguoti padauginus iš 2 skirsnyje nurodyto NK, yra didesni už vieną ar kelias tai variklių pakategorei taikomas atskiras reikalaujamas išmetamųjų teršalų ribines vertes, variklių šeima laikoma neatitinkančia tai variklių pakategorei taikomų reikalaujamų ribinių verčių.

4.3. NK nustatomi toliau aprašyta tvarka.

4.3.1. Bent su vienu bandomuoju varikliu, kuriame pasirinkta konfigūracija su didžiausia tikimybe viršyti HC + NO_x išmetamųjų teršalų ribines vertes ir kurio konstrukcija atitinka gaminamų variklių konstrukciją, praėjus tam tikram valandų skaičiui, kai išmetamųjų teršalų kiekis stabilizuojasi, atliekama (visa) VI priede aprašyta teršalų išmetimo bandymų procedūra.

▼B

4.3.2. Jei bandomi keli varikliai, rezultatai apskaičiuojami kaip visų bandytų variklių rezultatų vidurkis ir suapvalinami iki skaičiaus, išreikšto tokiu pačiu skaitmenų po kablelio tikslumu, kokiu yra išreikšta taikytina ribinė vertė, pridėjus vieną reikšminį skaitmenį.

4.3.3. Tokie teršalų išmetimo bandymai vėl atliekami praėjus to variklio sendinimo laikotarpiui. Reikėtų parengti sendinimo metodiką, kad gamintojas galėtų per eksploatuojamo variklio EDP tinkamai prognozuoti teršalų išmetimo sistemos veikimo blogėjimą, atsižvelgdamas į nusidėvėjimo pobūdį ir kitus nusidėvėjimo procesus, kurių galima tikėtis įprastomis naudojimo sąlygomis ir kurie galėtų paveikti teršalų išmetimo sistemos darbą. Jei bandomi keli varikliai, rezultatai apskaičiuojami kaip visų bandytų variklių rezultatų vidurkis ir suapvalinami iki skaičiaus, išreikšto tokiu pačiu skaitmenų po kablelio tikslumu, kokiu yra išreikšta taikytina ribinė vertė, pridėjus vieną reikšminį skaitmenį.

4.3.4. Išmetamųjų teršalų kiekis EDP pabaigoje (jei taikoma, vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis) pagal kiekvieną reguliuojamą teršalą dalijamas iš stabilizuoto išmetamųjų teršalų kiekio (jei taikoma, vidutinio išmetamųjų teršalų kiekio) ir suapvalinamas iki dviejų reikšminių skaitmenų. Gautas skaičius yra NK, nebent jis mažesnis už 1,00 – tada NK yra 1,00.

4.3.5. Gamintojas gali nuspręsti tarp stabilizuoto teršalų išmetimo bandymo taško ir EDP pabaigos nustatyti papildomų teršalų išmetimo bandymo taškų. Jei suplanuojama tarpinių bandymų, bandymo taškai tolygiai išdėstomi per EDP (2 val. tikslumu) ir vienas toks bandymo taškas turi būti viso EDP viduryje (2 val. tikslumu).

4.3.6. Pagal duomenų taškus brėžiama kiekvieno teršalo HC + NO_x ir CO tiesė, laikant, kad pradinis bandymas atliktas esant nuliui valandų, ir taikant mažiausių kvadratų metodą. NK apskaičiuojamas išmetamųjų teršalų kiekį ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje padalijus iš apskaičiuoto išmetamųjų teršalų kiekio esant nuliui valandų.

Per kiekvieną taikytiną bandymų ciklą kiekvienam teršalui taikomas NK užregistruojamas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 VII priedo 1 priedėlyje nustatytame bandymų protokole.

4.3.7. Apskaičiuoti nusidėvėjimo koeficientai gali būti taikomi ne tik variklių šeimai, pagal kurią buvo apskaičiuoti, bet ir kitoms variklių šeimoms, jei prieš ES tipo patvirtinimą gamintojas patvirtinimo institucijai priimtinai pagrindžia, jog galima pagrįstai tikėtis, kad, atsižvelgiant į konstrukciją ir naudojamas technologijas, nagrinėjamų variklių šeimų išmetamųjų teršalų sistemos nusidėvėjimo charakteristikos yra panašios.

Toliau pateiktas neišsamus klasifikavimas pagal konstrukciją ir technologijas:

— tipiniai dviejų taktų varikliai be papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos,

— tipiniai dviejų taktų varikliai su katalizatoriumi iš tos pačios veikliosios medžiagos, su tokia pačia įkrova ir su tokiu pačiu korių skaičiumi viename cm^2,

— dviejų taktų varikliai su sluoksniuota prapūtimo sistema,

▼B

— dviejų taktų varikliai su sluoksniuota prapūtimo sistema, katalizatoriumi iš tos pačios veikliosios medžiagos, su tokia pačia įkrova ir su tokiu pačiu korių skaičiumi viename cm^2,

— keturių taktų varikliai su katalizatoriaus, kuriuose naudojama tokia pati vožtuvų technologija ir tokia pati tepimo sistema,

— keturių taktų varikliai be katalizatoriaus, kuriuose naudojama tokia pati vožtuvų technologija ir tokia pati tepimo sistema.

4.4. EDP kategorijos

4.4.1. Dėl Reglamento (ES) 2016/1628 V priedo V-3 ir V-4 lentelėse nurodytų kategorijų variklių, kurių EDP vertės yra kitokios, ES tipo patvirtinimo metu gamintojai gali deklaruoti kiekvienos variklių šeimos varikliams taikytiną EDP kategoriją. Tai 3.2 lentelėje nurodyta variklio gamintojo nustatyta kategorija, tiksliausiai atitinkanti numatomą įrangos, kurioje ketinama montuoti variklius, eksploatavimo trukmę. Gamintojai saugo duomenis, kuriais galėtų pagrįsti EDP kategorijos pasirinkimą kiekvienai variklių šeimai. Šie duomenys pateikiami patvirtinimo institucijai, jei ji prašo.

3.2 lentelė

EDP kategorijos

EDP kategorija	Variklio pritaikymas
1 kategorija	Naudotojams skirti gaminiai
2 kategorija	Pusiau profesionalaus naudojimo gaminiai
3 kategorija	Profesionalaus naudojimo gaminiai

4.4.2. Gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad deklaruota EDP kategorija yra tinkama. Gamintojo tam tikrai variklių šeimai pasirinktą EDP kategoriją galima pagrįsti, be kita ko, šiais duomenimis:

— įrangos, kurioje sumontuoti nagrinėjami varikliai, eksploatavimo trukmės tyrimais,

— pasenusių variklių inžineriniu įvertinimu, atliktu siekiant išsiaiškinti, kada variklio veikimas pablogėja iki tokio lygio, kuriame naudingumas ir (arba) patikimumas paveikiami tiek, kad būtų reikalingas variklio kapitalinis remontas arba variklį reikėtų pakeisti,

— garantijos pareiškimais ir garantijos laikotarpiais,

— komercinės paskirties dokumentais dėl variklio eksploatavimo trukmės,

— variklių naudotojų pranešimais apie gedimus ir

— inžineriniu konkrečių variklio technologijų, variklio medžiagų arba variklio konstrukcijos valandomis išreikšto ilgaamžiškumo įvertinimu.

▼B

IV PRIEDAS

Reikalavimai dėl išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų, NO_x kontrolės priemonių ir kietųjų dalelių kontrolės priemonių

1. **Apibrėžtys, santrumpos ir bendrieji reikalavimai**

1.1. Šiame priede vartojamų terminų apibrėžtys ir santrumpos:

1) *diagnostinis trikties kodas* (DTK) – skaitmeninis arba raidinis ir skaitmeninis identifikatorius, kuriuo nurodoma arba apibūdinama NO_x kontrolės sistemos triktis (NKT) ir (arba) kietųjų dalelių kontrolės sistemos triktis (KDKT);

2) *patvirtintas ir aktyvus DTK* – DTK, saugomas, kol NKD ir (arba) KDKD sistemoje yra nustatyta triktis;

3) *variklių su NKD šeima* – gamintojo sudaryta variklių, kuriems būdingi tie patys NKT stebėsenos ir (arba) diagnostikos būdai, grupė;

4) *NO_x kontrolės diagnostikos sistema* (NKDS) – variklyje įrengta sistema, gebanti:

a) aptikti NO_x kontrolės sistemos triktį;

b) nustatyti galimą NO_x kontrolės sistemos trikties priežastį pagal kompiuterio atmintyje saugomą informaciją ir (arba) perduoti šią informaciją per išorės sąsają;

5) *NO_x kontrolės sistemos triktis* (NKT) – mėginimas neteisėtai keisti variklio NO_x kontrolės sistemos veikimą arba dėl to galėjusi atsirasti įtakos sistemai turinti triktis, kurią aptikus pagal šį reglamentą turi įsijungti įspėjimo arba raginimo imtis priemonių sistema;

6) *kietųjų dalelių kontrolės diagnostikos sistema* (KDKDS) – variklyje įdiegta sistema, gebanti:

a) aptikti kietųjų dalelių kontrolės sistemos triktį;

b) nustatyti galimą kietųjų dalelių kontrolės sistemos trikties priežastį pagal kompiuterio atmintyje saugomą informaciją ir (arba) perduoti šią informaciją per išorės sąsają;

7) *kietųjų dalelių kontrolės sistemos triktis* (KDKT) – mėginimas neteisėtai keisti variklio papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos veikimą arba dėl to galėjusi atsirasti papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemai įtakos turinti triktis, kurią aptikus pagal šį reglamentą turi įsijungti įspėjimo sistema;

8) *variklių su KDKD sistema šeima* – gamintojo sudaryta variklių, kuriems būdingi tie patys KDKT stebėsenos ir diagnostikos būdai, grupė;

9) *skaitytuvas* – išorinis bandymo įtaisas, naudojamas ryšiui su NKD ir (arba) KDKD sistema per išorės sąsają palaikyti.

▼B

1.2. Aplinkos temperatūra

Nepaisant 2 straipsnio 7 dalies, kai nurodoma aplinkos temperatūra yra susijusi su kita, ne laboratorijos aplinka, taikomos šios nuostatos.

1.2.1. Jeigu variklis sumontuotas bandymų stende, aplinkos temperatūra yra į variklį tiekiamo degimo oro temperatūra prieš bet kurią bandomo variklio dalį.

1.2.2. Jeigu variklis sumontuotas ne keliais judančiame mechanizme, aplinkos temperatūra yra oro temperatūra iš karto už ne keliais judančio mechanizmo perimetro.

2. **Su išmetamųjų teršalų kontrolės strategijomis susiję techniniai reikalavimai**

2.1. Šis 2 skirsnis taikomas elektroniškai valdomiems NRE, NRG, IWP, IWA, RLL ir RLR kategorijų varikliams, kurie atitinka Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas V etapo išmetamųjų teršalų ribines vertes ir kuriuose naudojamos elektroninės kontrolės priemonės, kuriomis nustatomas ir įpurškiamų degalų kiekis, ir įpurškimo laikas, arba elektroninės kontrolės priemonės, kuriomis įjungiama, išjungiama arba moduliuojama išmetamųjų teršalų kontrolės sistema, naudojama NO_x kiekiui sumažinti.

2.2. Pagrindinės išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos reikalavimai

2.2.1. Pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija parengiama taip, kad būtų galima užtikrinti, kad įprastai naudojamas variklis atitiktų šio reglamento nuostatas. Įprastas naudojimas neapsiriboja 2.4 punkte nustatytomis kontrolės sąlygomis.

2.2.2. Pagrindinės išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos, be kita ko, yra charakteristikų grafikai arba algoritmai, kuriais kontroliuojamas:

a) degalų įpurškimo arba uždegimo dažnis (uždegimo paskubos kampas);

b) išmetamųjų dujų recirkuliacija (IDR);

c) selektyviosios katalizinės redukcijos (SCR) katalizatoriaus reagento dozavimas.

2.2.3. Jokios pagrindinės išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos, pagal kurią galima skirti, kada variklis veikia atliekant standartinį ES tipo patvirtinimo bandymą, o kada – kitomis eksploatavimo sąlygomis, ir pagal tai yra mažinamas išmetamųjų teršalų kontrolės lygis, kai variklis veikia sąlygomis, kurios iš esmės nėra įtrauktos į ES tipo patvirtinimo procedūrą, taikyti neleidžiama.

▼M2

2.2.3.1. Nepaisant 2.2.3 punkto nuostatų, jei tai variklių kategorijos (pakategorės), kurių ES tipą tvirtinant netaikomi ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų bandymų ciklai, pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija gali padėti nustatyti, kada ima veikti pereinamasis režimas, ir gali būti pradėta taikyti atitinkama išmetamųjų teršalų kontrolės strategija. Šiuo atveju ši išmetamųjų teršalų kontrolės strategija įtraukiama į Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo 1.4 punkte nustatytą išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos apžvalgą ir į to priedo 2 priedėlyje nurodytą konfidencialią informaciją apie išmetamųjų teršalų kontrolės strategiją.

2.2.4. Per ES tipo patvirtinimo bandymą gamintojas, remdamasis 2.6 punkte nurodytais dokumentais, techninei tarnybai įrodo, kad pagrindinės išmetamųjų teršalų strategijos veikimas atitinka šio skirsnio nuostatas.

▼B

2.3. Papildomos išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos reikalavimai

▼M2

2.3.1. Variklis arba ne keliais judantis mechanizmas gali aktyvinti papildomą išmetamųjų teršalų kontrolės strategiją, jeigu ta papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija:

▼B

2.3.1.1. visam laikui nesumažina išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos veiksmingumo;

2.3.1.2. veikia tik tada, kai nėra 2.4.1, 2.4.2 arba 2.4.3 punkte nurodytų kontrolės sąlygų 2.3.5 punkte nurodytais tikslais, ir tik tiek, kiek reikia tiems tikslams pasiekti, išskyrus 2.3.1.3, 2.3.2 ir 2.3.4 punktuose leidžiamus atvejus;

2.3.1.3. naudojama tik išimtiniais atvejais, atitinkamai 2.4.1, 2.4.2 arba 2.4.3 punkte nurodytomis kontrolės sąlygomis, kai įrodoma, jog to reikia 2.3.5 punkte nurodytais tikslais, ir kai tai leidžia patvirtinimo institucija, bet ne ilgiau, negu reikia tiems tikslams pasiekti;

2.3.1.4. užtikrina tokį išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos veikimo lygį, kuris kuo tiksliau atitiktų pagrindinėje išmetamųjų teršalų kontrolės strategijoje numatytą lygį.

2.3.2. Jeigu papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija naudojama per ES tipo patvirtinimo bandymą, ji naudojama ne vien tada, kai nėra 2.4 punkte nurodytų kontrolės sąlygų, ir jos tikslas neapribojamas 2.3.5 punkte išdėstytais kriterijais.

2.3.3. Jeigu papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija atliekant ES tipo patvirtinimo bandymą nenaudojama, reikia įrodyti, kad papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija naudojama tik tol, kol to reikia 2.3.5 punkte nurodytais tikslais.

2.3.4. Veikimas žemoje temperatūroje

Papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija gali būti naudojama varikliuose, kuriuose įrengta išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema (IDR), nepaisant 2.4 punkte nurodytų kontrolės sąlygų, kai aplinkos temperatūra yra žemesnė kaip 275 K (2 °C) ir jei įvykdomas vienas iš šių dviejų kriterijų:

a) įsiurbimo kolektoriaus temperatūra yra ne didesnė už temperatūrą, apskaičiuotą pagal šią lygtį: $IMT_c = P_{IM} / 15,75 + 304,4$, čia IMT_c – apskaičiuotoji įsiurbimo kolektoriaus temperatūra (K), o P_{IM} – absoliutusis įsiurbimo kolektoriaus slėgis (kPa);

b) variklio aušalo temperatūra ne didesnė už temperatūrą, apskaičiuotą pagal šią lygtį: $ECT_c = P_{IM} / 14,004 + 325,8$, čia ECT_c – apskaičiuotoji variklio aušalo temperatūra (K), o P_{IM} – absoliutusis įsiurbimo kolektoriaus slėgis (kPa).

2.3.5. Išskyrus 2.3.2 punkte leidžiamus atvejus, papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija gali būti naudojama tik šiais tikslais:

a) pagal mechanizmo įrangos perduodamus signalus varikliui (įskaitant oro srauto valdymo įtaisą) ir (arba) ne keliais judantiems mechanizmams, kuriuose sumontuotas variklis, apsaugoti nuo sugadinimo;

b) siekiant užtikrinti eksploatavimo saugą;

c) siekiant užtikrinti, kad paleidžiant neįšilusį variklį, variklį šildant arba išjungiant nebūtų išmetamas pernelyg didelis teršalų kiekis;

▼B

d) jeigu ji naudojama tam, kad tam tikromis aplinkos arba eksploatavimo sąlygomis kurio nors iš reguliuojamų išmetamųjų teršalų kiekis nebūtų kontroliuojamas, –siekiant užtikrinti, kad visų kitų reguliuojamų išmetamųjų teršalų kiekis atitiktų atitinkamam varikliui nustatytas išmetamųjų teršalų ribines vertes. Taip siekiama kompensuoti natūraliai vykstančius reiškinius, kad visos išmetamųjų teršalų sudedamosios dalys būtų tinkamai kontroliuojamos.

2.3.6. Per ES tipo patvirtinimo bandymą gamintojas techninei tarnybai įrodo, kad kiekvienos papildomos išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos veikimas atitinka šio skirsnio nuostatas. Įrodinėjimą sudaro 2.6 punkte nurodytų dokumentų vertinimas.

2.3.7. Bet kokia papildomos išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos veikimo neatitiktis 2.3.1–2.3.5 punktams draudžiama.

2.4. Kontrolės sąlygos

Kontrolės sąlygomis apibūdinamas aukštis, aplinkos temperatūra ir variklio aušalo intervalas – tuo remiantis nustatoma, ar pagal 2.3 punktą papildomas išmetamųjų teršalų kontrolės strategijas galima taikyti bendra, ar tik išimtine tvarka.

Kontrolės sąlygos apima atmosferos slėgį, matuojamą kaip absoliutųjį atmosferos statinį slėgį (drėgną arba sausą) (toliau – atmosferos slėgis).

2.4.1. IWP ir IWA kategorijų variklių kontrolės sąlygos:

a) aukštis: ne didesnis kaip 500 metrų (arba ekvivalentinis 95,5 kPa atmosferos slėgis);

b) aplinkos temperatūros intervalas: 275–303 K (2–30 °C);

c) variklio aušalo temperatūra: didesnė kaip 343 K (70 °C).

2.4.2. RLL kategorijos variklių kontrolės sąlygos:

a) aukštis: ne didesnis kaip 1 000 metrų (arba ekvivalentinis 90 kPa atmosferos slėgis);

b) aplinkos temperatūros intervalas: 275–303 K (2–30 °C);

c) variklio aušalo temperatūra: didesnė kaip 343 K (70 °C).

2.4.3. NRE, NRG ir RLR kategorijų variklių kontrolės sąlygos:

a) atmosferos slėgis: ne mažesnis kaip 82,5 kPa;

b) aplinkos temperatūros intervalas:

— 266 K (– 7 °C) arba didesnė,

— bet ne didesnė už temperatūrą, nustatytą pagal šią lygtį, esant nurodytam atmosferos slėgiui: $T_c = – 0{,}4514 \times (101{,}3 – P_b) + 311$, čia: T_c – apskaičiuotoji aplinkos oro temperatūra (K), o P_b – atmosferos slėgis (kPa);

c) variklio aušalo temperatūra: didesnė kaip 343 K (70 °C).

2.5. Jeigu aplinkos oro temperatūrai įvertinti naudojamas variklio įsiurbiamo oro temperatūros jutiklis, vertinamas variklių tipo arba variklių šeimos vardinis nukrypimas tarp dviejų matavimo taškų. Jeigu yra naudojama, išmatuota įsiurbiamo oro temperatūra koreguojama dydžiu, lygiu vardiniam nukrypimui, ir taip apskaičiuojama įrenginio, kuriame naudojamas konkretaus variklių tipo arba variklių šeimos variklis, aplinkos temperatūra.

▼B

Nukrypimas vertinamas pagal gerąją inžinerinę praktiką įvertinus techninius elementus (skaičiavimą, modeliavimą, eksperimentų rezultatus, duomenis ir pan.), tarp jų:

a) tipines ne keliais judančių mechanizmų, kuriuose bus montuojamas tam tikro variklių tipo arba variklių šeimos variklis, kategorijas ir

b) pirminės įrangos gamintojui gamintojo pateiktas montavimo instrukcijas.

Vertinimo rezultatai pateikiami patvirtinimo institucijai, kai ši to paprašo.

2.6. Dokumentavimo reikalavimai

▼M2

_____

2.6.1. Gamintojas turi laikytis Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalies 1.4 punkte ir to priedo 2 priedėlyje nustatytų dokumentavimo reikalavimų.

2.6.2. Gamintojas užtikrina, kad visi šiuo tikslu naudojami dokumentai būtų pažymėti identifikaciniu numeriu ir išdavimo data. Kai tik pasikeičia užregistruoti duomenys, gamintojas apie tai praneša patvirtinimo institucijai. Šiuo atveju jis parengia arba atnaujintą susijusių dokumentų redakciją ir joje aiškiai sužymi atitinkamus puslapius, nurodydamas pakeitimų datą ir pobūdį, arba naują suvestinę redakciją ir indeksą ir jame išsamiai aprašo kiekvieną pakeitimą ir nurodo jo datą.

▼B

3. **Su NO_x kontrolės priemonėmis susiję techniniai reikalavimai**

3.1. Šis 3 skirsnis taikomas elektroniškai valdomiems NRE, NRG, IWP, IWA, RLL ir RLR kategorijų varikliams, kurie atitinka Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas V etapo išmetamųjų teršalų ribines vertes ir kuriuose naudojamos elektroninės kontrolės priemonės, kuriomis nustatomas ir įpurškiamų degalų kiekis, ir įpurškimo laikas, arba elektroninės kontrolės priemonės, kuriomis įjungiama, išjungiama arba moduliuojama išmetamųjų teršalų kontrolės sistema, naudojama NO_x kiekiui sumažinti.

3.2. Gamintojas, naudodamas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priede nurodytus dokumentus, pateikia išsamią informaciją apie NO_x kontrolės priemonių funkcines veikimo charakteristikas.

3.3. NO_x kontrolės strategija turi veikti visomis Sąjungos teritorijoje dažnai susiklostančiomis aplinkos sąlygomis, ypač esant žemai aplinkos temperatūrai.

3.4. Gamintojas įrodo, kad amoniako kiekis, išmetamas per taikytiną ES tipo patvirtinimo procedūros teršalų išmetimo bandymų ciklą, kai naudojamas reagentas, RLL kategorijos varikliuose neviršija vidutinės 25 ppm vertės, o visų kitų taikytinų kategorijų varikliuose – 10 ppm vertės.

3.5. Jeigu ne keliais judančiame mechanizme įrengiamos arba prie jo prijungiamos atskiros reagento talpyklos, turi būti pridėtos priemonės reagento ėminiams iš talpyklų imti. Ėminio ėmimo vieta turi būti lengvai pasiekiama be specialaus įrankio arba įtaiso.

3.6. Be 3.2–3.5 punktuose išdėstytų reikalavimų, taikomi šie reikalavimai:

▼B

a) NRG kategorijos varikliams – 1 priedėlyje išdėstyti techniniai reikalavimai;

b) NRE kategorijos varikliams:

i) 2 priedėlyje išdėstyti reikalavimai, jeigu variklis išimtinai skirtas naudoti vietoj IWP ir IWA kategorijų V etapo variklių pagal Reglamento (ES) 2016/1628 4 straipsnio 1 dalies 1 punkto b papunktį, arba

ii) varikliams, kuriems i įtrauka netaikoma, – 1 priedėlyje išdėstyti reikalavimai;

c) IWP, IWA ir RLR kategorijų varikliams – 2 priedėlyje išdėstyti techniniai reikalavimai;

d) RLL kategorijos varikliams – 3 priedėlyje išdėstyti techniniai reikalavimai.

4. **Su kietųjų dalelių teršalų kontrolės priemonėmis susiję techniniai reikalavimai**

4.1. Šis skirsnis taikomas varikliams su papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema, priskirtiems prie variklių pakategorių, kurioms taikoma PN ribinė vertė pagal Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas V etapo išmetamųjų teršalų ribines vertes. Jeigu NO_x kontrolės sistemoje ir kietųjų dalelių kontrolės sistemoje naudojamos tos pačios fizinės sudedamosios dalys (pvz., tas pats filtravimo elementas (SCR ant filtro), tas pats išmetamųjų dujų temperatūros jutiklis) ir jeigu, atsižvelgdama į pagrįstą gamintojo pateiktą įvertinimą, patvirtinimo institucija padaro išvadą, kad kietųjų dalelių kontrolės sistemos triktis pagal šį skirsnį sukeltų 3 skirsnyje aprašytą atitinkamą NO_x kontrolės sistemos triktį, šio skirsnio reikalavimai jokiai sudedamajai daliai arba trikčiai netaikomi.

4.2. Išsamūs kietųjų dalelių teršalų kontrolės priemonių techniniai reikalavimai išdėstyti 4 priedėlyje.

▼B

1 priedėlis

Papildomi NRE ir NRG kategorijų variklių NO_x kontrolės priemonių techniniai reikalavimai, įskaitant šių strategijų parodomojo bandymo metodą

1. **Įžanga**

Šiame priedėlyje išdėstyti papildomi tinkamo NO_x kontrolės priemonių veikimo užtikrinimo reikalavimai. Prie jų priskiriami variklių, kuriuose išmetamųjų teršalų kiekis mažinamas naudojant reagentą, reikalavimai. ES tipo patvirtinimas suteikiamas tik jei laikomasi atitinkamų šio priedėlio nuostatų dėl operatoriui skirtų instrukcijų, montavimo dokumentų, operatoriaus įspėjimo sistemos, raginimo imtis priemonių sistemos ir apsaugos nuo reagento užšalimo.

2. **Bendrieji reikalavimai**

Variklyje sumontuojama NO_x kontrolės diagnostikos (NKD) sistema, gebanti nustatyti NO_x kontrolės sistemos triktis (NKT). Visi varikliai, kuriems taikomos šio 2 skirsnio nuostatos, projektuojami, konstruojami ir montuojami taip, kad tuos reikalavimus atitiktų visą variklio įprasto eksploatavimo įprastomis sąlygomis laiką. Siekiant šio tikslo, priimtina, kad variklių, kurie naudoti ilgiau už Reglamento (ES) 2016/1628 V priede nurodytą išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpį, NO_x kontrolės diagnostikos sistemos veiksmingumas ir jautris šiek tiek sumažėja taip, kad šiame priede nurodytos slenkstinės vertės gali būti viršytos pirmiau, nei suveiks įspėjimo ir (arba) raginimo imtis priemonių sistemos.

2.1. Privaloma informacija

2.1.1. Jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistemoje turi būti naudojamas reagentas, gamintojas pagal Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo B dalį nurodo to reagento tipą, informaciją apie reagento koncentraciją, jei tai reagento tirpalas, veikimo temperatūros sąlygas, pateikia nuorodas į tarptautinius sudėties ir kokybės standartus ir nurodo kitas reagento charakteristikas.

2.1.2. Suteikiant ES tipo patvirtinimą, patvirtinimo institucijai pateikiama išsami rašytinė informacija apie visas 4 skirsnyje aprašytos operatoriaus įspėjimo sistemos ir 5 skirsnyje aprašytos operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos funkcines veikimo charakteristikas.

2.1.3. Gamintojas pateikia pirminės įrangos gamintojui dokumentus su instrukcijomis, kaip montuoti variklį ne keliais judančiame mechanizme, kad variklis, jo išmetamųjų teršalų kontrolės sistema ir ne keliais judančio mechanizmo dalys veiktų pagal šio priedėlio reikalavimus. Šie dokumentai apima išsamius variklio (programinės, aparatinės bei ryšių įrangos) techninius reikalavimus, reikalingus, kad variklis ne keliais judančiame mechanizme būtų tinkamai sumontuotas.

2.2. Eksploatavimo sąlygos

▼M2

2.2.1. Reagento lygio talpykloje stebėsena atliekama visomis sąlygomis, kuriomis matavimas yra techniškai įmanomas (pvz., visomis sąlygomis, kai skystas reagentas nėra užšalęs).

▼M2

2.2.2. Reagentas nuo užšalimo apsaugomas esant ne didesnei kaip 266 K (– 7 °C) aplinkos temperatūrai.

2.2.3. Visos NO_x kontrolės diagnostikos sistemos dalys, kurios nėra išvardytos 2.2.1 ir 2.2.2 punktuose, turi veikti bent jau kiekvienai variklių kategorijai taikytinomis kontrolės sąlygomis, nustatytomis šio priedo 2.4 punkte. Jeigu techniškai įmanoma, diagnostikos sistema turi veikti už šio intervalo ribų.

▼B

2.3. Reagento apsauga nuo užšalimo

▼M2

2.3.1. Gali būti naudojama šildomoji arba nešildomoji reagento talpykla ir dozavimo sistema. Šildomoji sistema turi atitikti 2.3.2.2–2.3.2.2.4 punkto reikalavimus. Nešildomoji sistema turi atitikti 2.3.2.3 punkto reikalavimus.

▼B

2.3.1.1. Jeigu naudojama nešildomoji reagento talpykla ir dozavimo sistema, tai nurodoma ne keliais judančio mechanizmo galutiniam naudotojui skirtose rašytinėse instrukcijose.

2.3.2. Reagento talpykla ir dozavimo sistema

2.3.2.1. Reagentui užšalus, reagentas parengiamas naudoti ne vėliau kaip per 70 minučių nuo variklio paleidimo, esant 266 K (– 7 °C) aplinkos temperatūrai.

▼M2

2.3.2.2. Šildomosios sistemos projektavimo kriterijai

Šildomoji sistema suprojektuojama taip, kad, atliekant bandymus nustatyta tvarka, atitiktų 2.3.2–2.3.2.2.4 punktuose nustatytus veikimo reikalavimus.

▼B

2.3.2.2.1. Reagento talpykla ir dozavimo sistema stabilizuojamos 255 K (– 18 °C) temperatūroje trumpesnįjį iš šių laikotarpių: 72 valandas arba tol, kol reagentas sukietėja.

2.3.2.2.2. Pasibaigus 2.3.2.2.1 punkte nustatytam stabilizavimo laikotarpiui, ne keliais judantis mechanizmas ir (arba) variklis paleidžiami ir veikia esant 266 K (– 7 °C) arba žemesnei aplinkos temperatūrai tokiu režimu:

a) 10–20 minučių tuščiąja eiga, po to

b) iki 50 minučių ne didesnės kaip 40 proc. vardinės apkrovos režimu.

2.3.2.2.3. Bandymo procedūros, nurodytos 2.3.2.2.2 punkte, pabaigoje reagento dozavimo sistema turi būti veikianti visais atžvilgiais.

▼M2

2.3.2.2.4. Atitiktis projektavimo kriterijams gali būti vertinama vėsioje bandymų kameroje, naudojant visą ne keliais judantį mechanizmą arba dalis, atitinkančias ne keliais judančiame mechanizme montuoti skirtas dalis, arba atliekant eksploatacinį bandymą.

2.3.2.3. Operatoriaus įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas, kai sistema nešildoma.

▼M2

2.3.2.3.1. Nuo 4 skirsnio iki 4.9 punkto aprašyta operatoriaus įspėjimo sistema turi įsijungti, jei esant ne didesnei kaip 266 K (– 7 °C) aplinkos temperatūrai reagentas nedozuojamas.

2.3.2.3.2. 5.4 punkte nurodyta griežto raginimo imtis priemonių sistema turi įsijungti, jei esant ne didesnei kaip 266 K (– 7 °C) aplinkos temperatūrai reagentas nepradedamas dozuoti ne vėliau kaip per 70 minučių nuo variklio paleidimo.

———————

▼B

2.4. Diagnostikos reikalavimai

2.4.1. NO_x kontrolės diagnostikos (NKD) sistema, naudodama kompiuterio atmintyje saugomus diagnostinius trikčių kodus (DTK), turi būti pajėgi nustatyti NO_x kontrolės sistemos triktis ir, to paprašius, perduoti šią informaciją per išorės sąsają.

2.4.2. Diagnostinių trikčių kodų (DTK) registravimo reikalavimai

2.4.2.1. NKD sistemoje registruojamas kiekvienos atskiros NO_x kontrolės sistemos trikties (NKT) DTK.

2.4.2.2. Per 60 minučių nuo variklio paleidimo NKD sistemoje nustatoma, ar yra aptiktina triktis. Tuo metu išsaugomas patvirtintas ir aktyvus DTK ir pagal 4 skirsnį įjungiama įspėjimo sistema.

2.4.2.3. Jeigu stebėjimo prietaisai turi veikti ilgiau kaip 60 minučių, kad būtų galima tinkamai aptikti ir patvirtinti NKT (pvz., kai stebėjimo prietaisuose taikomi statistiniai modeliai arba kai tikrinamos ne keliais judančio mechanizmo skysčių sąnaudos), patvirtinimo institucija gali leisti ilgesnę stebėseną, bet gamintojas turi pagrįsti būtinybę tam skirti daugiau laiko (pvz., techniniais duomenimis, bandymų rezultatais, gamybine patirtimi ir pan.).

2.4.3. Diagnostinių trikčių kodų (DTK) ištrynimo reikalavimai:

a) NKD sistema pati netrina DTK iš kompiuterio atminties tol, kol nepašalinamas su tuo DTK susijęs gedimas;

b) NKD sistema gali ištrinti visus DTK, kai gaunama variklio gamintojo pagal prašymą įrengto nuosavybinio skaitytuvo ar techninės priežiūros prietaiso užklausa arba kai panaudojamas variklio gamintojo suteiktas slaptažodis.

2.4.4. NKD sistema negali būti užprogramuota arba kitaip suprojektuota, kad iš dalies ar visiškai išsijungtų faktiniu variklio eksploatavimo laikotarpiu, atsižvelgiant į ne keliais judančio mechanizmo amžių, joje taip pat negali būti jokio algoritmo arba strategijos, kurių paskirtis būtų ilgainiui mažinti NKD sistemos veiksmingumą.

2.4.5. Visi perprogramuojami NKD sistemos kompiuteriniai kodai ar veikimo parametrai apsaugomi nuo neteisėto keitimo.

▼B

2.4.6. Variklių su NKD sistema šeima

Gamintojas yra atsakingas už variklių su NKD sistema šeimos sudėties nustatymą. Varikliai prie variklių su NKD sistema šeimos priskiriami remiantis gerąja inžinerine praktika, o priskyrimą tvirtina patvirtinimo institucija.

Ne prie tos pačios variklių šeimos priklausantys varikliai gali priklausyti prie tos pačios variklių su NKD sistema šeimos.

2.4.6.1. Varikliams su NKD sistema būdingi parametrai

Variklių su NKD sistema šeimai būdingi pagrindiniai visiems tos šeimos varikliams bendri konstrukcijos parametrai.

Kad variklius būtų galima priskirti prie tos pačios variklių su NKD sistema šeimos, turi būti panašūs šie jų pagrindiniai parametrai:

a) išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos;

b) NKD stebėsenos metodai;

c) NKD stebėsenos kriterijai;

d) stebėsenos parametrai (pvz., dažnumas).

Šiuos panašumus gamintojas įrodo atitinkamais inžineriniais parodomaisiais bandymais arba kita tinkama tvarka, juos tvirtina patvirtinimo institucija.

Gamintojas gali prašyti patvirtinimo institucijos patvirtinti nedidelius NKD sistemos stebėsenos ir (arba) diagnozavimo metodų skirtumus, atsiradusius dėl skirtingos variklių konfigūracijos, jei gamintojas tuos metodus laiko panašiais ir jie skiriasi tik todėl, kad atitiktų konkrečias nagrinėjamų sudedamųjų dalių charakteristikas (pvz., dydį, išmetamųjų dujų srautą ir pan.), arba jei jų panašumai yra pagrįsti gerąja inžinerine praktika.

3. **Techninės priežiūros reikalavimai**

▼M2

3.1. Kaip nustatyta XV priede, PĮG visiems naujų ne keliais judančių mechanizmų galutiniams naudotojams pateikia rašytines išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos ir tinkamo jos veikimo instrukcijas.

▼B

4. **Operatoriaus įspėjimo sistema**

4.1. Ne keliais judančiame mechanizme įrengiama operatoriaus įspėjimo sistema, kuria vaizdo signalais operatoriui pranešama, jeigu nustatomas žemas reagento lygis, netinkama reagento kokybė, sutrinka reagento dozavimas arba nustatoma 9 skirsnyje nurodyta triktis ir dėl to, problemų laiku neišsprendus, įsijungs operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema. Įspėjimo sistema veikia ir tada, kai įsijungia 5 skirsnyje aprašyta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema.

4.2. Įspėjimas negali būti toks pat kaip įspėjimas, kuriuo pranešama apie triktį arba kitokį variklio techninės priežiūros aspektą, tačiau tam gali būti naudojama ta pati įspėjimo sistema.

▼B

4.3. Operatoriaus įspėjimo sistemą gali sudaryti viena arba daugiau lempučių, joje gali būti rodomi trumpi pranešimai, įskaitant, pvz., pranešimus, kuriuose aiškiai nurodomi šie dalykai:

a) likęs laikas iki negriežto ir (arba) griežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo;

b) negriežto ir (arba) griežto raginimo imtis priemonių mastas, pvz., tai, kiek sumažėjo sukimo momentas;

c) ne keliais judančio mechanizmo blokavimo panaikinimo sąlygos.

Jeigu rodomi pranešimai, šiems pranešimams rodyti gali būti naudojama ta pati kaip ir kitiems techninės priežiūros tikslams naudojama sistema.

4.4. Gamintojo nuožiūra įspėjimo sistemoje gali būti naudojamas ir garsinis operatoriaus įspėjimo signalas. Operatoriui leidžiama išjungti garsinius įspėjimus.

4.5. Operatoriaus įspėjimo sistema įsijungia taip, kaip nurodyta atitinkamai 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 ir 9.3 punktuose.

4.6. Pašalinus operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo priežastis, sistema išsijungia. Operatoriaus įspėjimo sistema negali automatiškai išsijungti, kol jos įsijungimo priežastys nepašalintos.

4.7. Įspėjimo sistemos signalai laikinai gali būti pertraukti kitų įspėjimo signalų, kuriais perduodami svarbūs saugos pranešimai.

4.8. Operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo ir išsijungimo procedūros išsamiai aprašytos 11 skirsnyje.

4.9. Teikdamas ES tipo patvirtinimo paraišką pagal šį reglamentą, gamintojas įrodo, kad operatoriaus įspėjimo sistema veikia, kaip nustatyta 10 skirsnyje.

5. **Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema**

5.1. Variklyje įrengiama vienu iš šių principų pagrįsta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema:

5.1.1. dviejų pakopų raginimo imtis priemonių sistema, kuria iš pradžių negriežtai (veikimas apribojamas), o vėliau griežtai raginama imtis priemonių (ne keliais judančio mechanizmo veikimas faktiškai užblokuojamas);

5.1.2. vienos pakopos griežto raginimo imtis priemonių sistema (ne keliais judančio mechanizmo veikimas faktiškai užblokuojamas), įsijungianti 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 ir 9.4.1 punktuose nurodytomis negriežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo sąlygomis.

Jeigu gamintojas nusprendžia, kad vykdant vienos pakopos griežto raginimo imtis priemonių sistemos reikalavimus variklis išjungiamas, raginimas imtis priemonių dėl reagento lygio gamintojo sprendimu gali įsijungti 6.3.2 punkte, o ne 6.3.1 punkte nurodytomis sąlygomis.

▼B

5.2. Variklyje gali būti sumontuotos priemonės, kuriomis operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemą būtų galima išjungti, jei jos atitinka 5.2.1 punkto reikalavimus.

5.2.1. Variklyje gali būti sumontuotos priemonės, kuriomis operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemą galima laikinai išjungti nacionalinės ar regionų valdžios institucijoms, jų skubios pagalbos tarnyboms arba ginkluotųjų pajėgų tarnyboms paskelbus apie ekstremaliąją padėtį.

5.2.1.1. Jeigu variklyje sumontuotos priemonės, kuriomis operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemą galima laikinai išjungti susiklosčius ekstremaliajai padėčiai, taikomos visos šios sąlygos:

a) ilgiausias variklio veikimo laikas, kuriam operatorius gali išjungti raginimo imtis priemonių sistemą, yra 120 valandų;

b) įsijungimo metodas sukurtas taip, kad nebūtų galimas netyčinis įsijungimas: būtų reikalaujama veiksmą savanoriškai atlikti dukart ir būtų pateikiama aiški informacija – bent įspėjimas „EMERGENCY USE ONLY“ (NAUDOTI TIK EKSTREMALIOSIOS PADĖTIES ATVEJU);

c) sistemos išjungimo režimas po 120 valandų savaime išsijungia, taip pat įrengiamos priemonės, kuriomis, ekstremaliajai padėčiai pasibaigus, operatorius galėtų ranka išjungti sistemos išjungimo režimą;

d) po 120 veikimo valandų raginimo imtis priemonių sistemos išjungti nebegalima, nebent išjungimo priemonės iš naujo suaktyvinamos įvedus gamintojo suteiktą laikinąjį saugumo kodą, kvalifikuotam techninės priežiūros specialistui perkonfigūravus variklio EVĮ arba pasinaudojus lygiaverte kiekvienam varikliui unikalia apsaugos funkcija;

e) informacija apie bendrą išjungimų skaičių ir trukmę saugoma neištrinamojoje elektroninėje atmintyje arba matuokliuose ir užtikrinama, kad informacijos nebūtų galima netyčia ištrinti. Nacionalinėms tikrinimo institucijoms sudaroma galimybė skaitytuvu nuskaityti šiuos duomenis;

▼M2

ea) į Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje nurodytą informacinį paketą įtraukiamas prieigos prie e papunktyje nurodytų duomenų ir jų nuskaitymo būdo aprašas;

▼B

f) gamintojas saugo duomenis apie kiekvieną prašymą iš naujo suaktyvinti operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos laikino išjungimo priemones ir pateikia šiuos duomenis Komisijai arba nacionalinėms valdžios institucijoms, jei jos paprašo.

5.3. Negriežto raginimo imtis priemonių sistema

5.3.1. Negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia atsiradus kuriai nors iš 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 ir 9.4.1 punktuose nurodytų sąlygų.

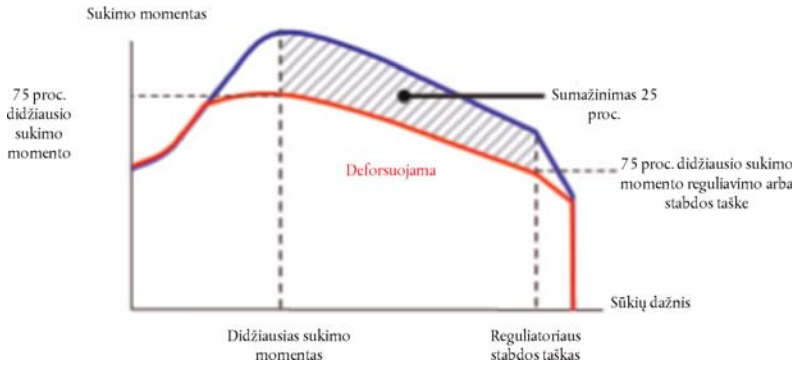
5.3.2. Negriežto raginimo imtis priemonių sistema laipsniškai bent 25 proc. sumažinamas didžiausias galimas variklio sukimo momentas, pasiekiamas variklio sūkių dažnio intervale nuo didžiausio sukimo momento sūkių dažnio iki reguliatoriaus stabdos taško, kaip parodyta 4.1 pav. Sukimo momentas mažinamas ne lėčiau kaip 1 proc. per minutę.

▼B

5.3.3. Gali būti taikomi kiti raginimo imtis priemonių būdai, jeigu patvirtinimo institucijai įrodoma, kad jų griežtumo lygis yra toks pat arba didesnis.

4.1 pav.

Negriežto raginimo imtis priemonių mažinant sukimo momentą schema



5.4. Griežto raginimo imtis priemonių sistema

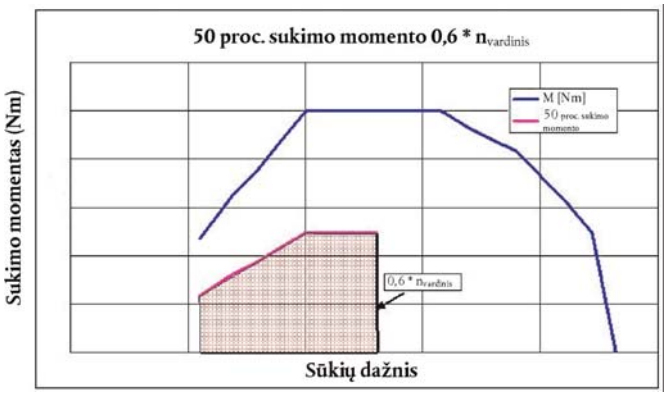
5.4.1. Griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia atsiradus kuriai nors iš 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 ir 9.4.2 punktuose nurodytų sąlygų.

5.4.2. Griežto raginimo imtis priemonių sistema ne keliais judančio mechanizmo naudingumas sumažinamas iki pakankamai sudėtingos būklės, kad operatorius būtų priverstas šalinti 6–9 skirsniuose nurodytas problemas. Tinkamomis laikomos toliau nurodytos priemonės.

5.4.2.1. Variklio sukimo momentas intervale nuo didžiausio sukimo momento sūkių dažnio iki reguliatoriaus stabdos taško laipsniškai, ne lėčiau kaip 1 proc. per minutę, mažinamas nuo sukimo momento, sumažinto taikant negriežto raginimo imtis priemonių sistemą, kaip parodyta 4.1 pav., iki 50 proc. arba mažesnės didžiausio sukimo momento dalies; kintamo greičio variklių sūkių dažnis per tą patį laiką laipsniškai mažinamas iki 60 proc. arba mažesnės vardinio sūkių dažnio dalies, kaip parodyta 4.2 pav.

4.2 pav.

Griežto raginimo imtis priemonių mažinant sukimo momentą schema



5.4.2.2. Gali būti taikomi kiti raginimo imtis priemonių būdai, jeigu patvirtinimo institucijai įrodoma, kad jų griežtumo lygis yra toks pat arba didesnis.

▼B

5.5. Atsižvelgiant į saugos aspektus ir siekiant sudaryti sąlygas savaiminei diagnostikai, leidžiama pasinaudoti raginimo imtis priemonių sistemos išjungimo funkcija, kad būtų pasiekta visa variklio galia, tik tai:

a) gali trukti ne ilgiau kaip 30 minučių ir

b) gali pasikartoti ne daugiau kaip 3 kartus kiekvienu operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos veikimo laikotarpiu.

5.6. Pašalinus operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo priežastis, sistema išsijungia. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema negali automatiškai išsijungti, kol jos įsijungimo priežastys nepašalintos.

5.7. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo ir išsijungimo procedūros išsamiai aprašytos 11 skirsnyje.

5.8. Teikdamas ES tipo patvirtinimo paraišką pagal šį reglamentą, gamintojas įrodo, kad operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema veikia, kaip nustatyta 11 skirsnyje.

6. **Reagento lygis**

6.1. Reagento lygio indikatorius

Ne keliais judančiame mechanizme įrengiamas indikatorius, kad operatorius būtų aiškiai informuojamas apie reagento lygį talpykloje. Užtikrinamas toks būtiniausias reagento indikatoriaus veikimo lygis, kad, įsijungus 4 skirsnyje nurodytai operatoriaus įspėjimo sistemai, jis nuolat rodytų reagento lygį. Reagento indikatorius gali būti analoginis arba skaitmeninis ekranas, o lygis jame gali būti rodomas kaip visos talpyklos tūrio dalis, kaip likęs reagento kiekis arba kaip likęs numatytas jo naudojimo laikas.

6.2. Operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimas

6.2.1. 4 skirsnyje nurodyta operatoriaus įspėjimo sistema įsijungia, kai reagento lygis talpykloje tampa mažesnis negu 10 proc. jos tūrio arba nebesiekia gamintojo nustatyto aukštesnio lygio.

6.2.2. Įspėjimo signalas turi būti pakankamai aiškus, kad iš jo ir iš reagento indikatoriaus operatorius suprastų, jog reagento lygis yra žemas. Jeigu į įspėjimo sistemą integruota pranešimų rodymo sistema, joje rodomas pranešimas, kad reagento lygis yra žemas (pvz., „urea level low“ (žemas karbamido lygis), „AdBlue level low“ (žemas *AdBlue* lygis) arba „reagent low“ (žemas reagento lygis)).

6.2.3. Iš pradžių operatoriaus įspėjimo sistema neprivalo veikti nenutrūkstamai (pvz., pranešimas neturi būti rodomas nuolat), tačiau reagentui vis labiau senkant ir artėjant operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo momentui operatoriaus įspėjimo sistema veikia vis intensyviau (pvz., kinta lemputės mirksėjimo dažnumas), galop ima veikti nenutrūkstamai. Pranešimo operatoriui kulminacinis taškas yra gamintojo nustatytame lygyje, tačiau kai įsijungia 6.3 punkte nurodyta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema, pranešimas turi būti kur kas geriau matomas negu tada, kai sistema įsijungė pirmą kartą.

▼B

6.2.4. Nenutrūkstamo įspėjimo signalo turi būti neįmanoma lengvai išjungti arba nepaisyti. Jeigu į įspėjimo sistemą integruota pranešimų rodymo sistema, joje rodomas aiškus pranešimas (pvz., „fill up urea“ (papildykite karbamido), „fill up AdBlue“ (papildykite *AdBlue*) arba „fill up reagent“ (papildykite reagento)). Nenutrūkstamus įspėjimo signalus laikinai gali pertraukti kiti įspėjimo signalai, kuriais perduodama svarbi saugos informacija.

6.2.5. Operatoriaus įspėjimo sistemos turi būti neįmanoma išjungti tol, kol reagento nebus papildyta iki lygio, kuriam esant sistema neturi įsijungti.

6.3. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas

6.3.1. 5.3 punkte aprašyta negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento lygis talpykloje tampa mažesnis nei 2,5 proc. viso jos vardinio tūrio arba nebesiekia gamintojo nustatyto aukštesnio lygio.

6.3.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento talpykla ištuštėja, t. y. kai dozavimo sistema nebegali paimti reagento iš talpyklos, arba kai reagento lygis sumažėja iki kurio nors gamintojo nustatyto lygio, mažesnio už 2,5 proc. viso talpyklos vardinio tūrio.

6.3.3. Išskyrus 5.5 punkte nustatytus atvejus, negriežto arba griežto raginimo imtis priemonių sistemos turi būti neįmanoma išjungti tol, kol reagento nebus papildyta iki lygio, kuriam esant atitinkama sistema neturi įsijungti.

7. **Reagento kokybės stebėsena**

7.1. Variklyje arba ne keliais judančiame mechanizme turi būti priemonių, leidžiančių nustatyti, kad ne keliais judančiame mechanizme naudojamas netinkamas reagentas.

7.1.1. Gamintojas nurodo mažiausią priimtiną reagento koncentraciją CD_{min}, kuriai esant per išmetimo vamzdį išmetamo NO_x kiekis neviršija mažesniosios iš šių verčių: dydžio, gauto taikytiną NO_x ribinę vertę padauginus iš 2,25, arba dydžio, gauto prie NO_x ribinės vertės pridėjus 1,5 g/kWh. Tam tikrų pakategorių varikliams, kuriems taikoma bendra HC ir NO_x ribinė vertė, taikytina NO_x ribinė vertė pagal šį punktą yra bendra HC ir NO_x ribinė vertė, atėmus 0,19 g/kWh.

▼M2

7.1.1.1. Atliekant 13 skirsnyje nustatytą parodomąjį bandymą naudojama gamintojo nurodyta CD_{min} vertė, kuri įrašoma Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priede nurodyto informacinio dokumento C dalyje.

▼B

7.1.2. Jei reagento koncentracija mažesnė už CD_{min}, tai visais atvejais turi būti nustatyta ir pagal 7.1 punktą toks reagentas laikomas netinkamu.

7.1.3. Reagento kokybė matuojama specialiu matuokliu (reagento kokybės matuokliu). Reagento kokybės matuokliu matuojama variklio veikimo naudojant netinkamą reagentą trukmė valandomis.

▼B

7.1.3.1. Kitas variantas – gamintojas gali netinkamą reagento kokybę grupuoti su vienu ar keliais 8 ir 9 skirsniuose išvardytais gedimais ir jiems naudoti bendrą matuoklį.

7.1.4. Reagento kokybės matuoklio įjungimo ir išjungimo kriterijai ir mechanizmai išsamiai aprašyti 11 skirsnyje.

7.2. Operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimas

Stebėsenos sistemai patvirtinus, kad reagento kokybė netinkama, įsijungia 4 skirsnyje aprašyta operatoriaus įspėjimo sistema. Jeigu į įspėjimo sistemą integruota pranešimų rodymo sistema, rodomas pranešimas, kuriame nurodoma įspėjimo priežastis (pvz., „incorrect urea detected“ (netinkamas karbamidas), „incorrect AdBlue detected“ (netinkamas *AdBlue*) arba „incorrect reagent detected“ (netinkamas reagentas)).

7.3. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas

7.3.1. 5.3 punkte aprašyta negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento kokybė nepagerinama ne vėliau kaip per 10 variklio veikimo valandų nuo 7.2 punkte aprašyto operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo.

7.3.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento kokybė nepagerinama ne vėliau kaip per 20 variklio veikimo valandų nuo 7.2 punkte aprašyto operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo.

7.3.3. Jeigu triktis kartojasi, valandų skaičius iki raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo mažinamas 11 skirsnyje aprašytu metodu.

8. **Reagento dozavimas**

8.1. Variklyje įrengiamos dozavimo sutrikimo nustatymo priemonės.

8.2. Reagento dozavimo matuoklis

8.2.1. Įrengiamas specialus dozavimo matuoklis (dozavimo matuoklis). Juo apskaičiuojama variklio veikimo sutrikus reagento dozavimui trukmė valandomis. Tai nėra būtina, jei dozavimas sutrikdomas pagal variklio EVĮ komandą, kai tam tikromis ne keliais judančio mechanizmo eksploatavimo sąlygomis ne keliais judančio mechanizmo teršalų išmetimo sistemų veikimui reagento dozavimas nereikalingas.

8.2.1.1. Kitas variantas – gamintojas gali reagento dozavimo gedimą grupuoti su vienu ar keliais 7 ir 9 skirsniuose išvardytais gedimais ir jiems naudoti bendrą matuoklį.

8.2.2. Reagento dozavimo matuoklio įsijungimo ir išsijungimo kriterijai ir mechanizmai išsamiai aprašyti 11 skirsnyje.

8.3. Operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimas

4 skirsnyje aprašyta operatoriaus įspėjimo sistema įsijungia, jei sutrinka dozavimas ir pagal 8.2.1 punktą įsijungia dozavimo matuoklis. Jeigu į įspėjimo sistemą integruota pranešimų rodymo sistema, rodomas pranešimas, kuriame nurodoma įspėjimo priežastis (pvz., „urea dosing malfunction“ (karbamido dozavimo triktis), „AdBlue dosing malfunction“ (*AdBlue* dozavimo triktis) arba „reagent dosing malfunction“ (reagento dozavimo triktis)).

▼B

8.4. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas

8.4.1. 5.3 punkte aprašyta negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento dozavimo sutrikimas nepašalinamas ne vėliau kaip per 10 variklio veikimo valandų nuo 8.3 punkte aprašyto operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo.

8.4.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento dozavimo sutrikimas nepašalinamas ne vėliau kaip per 20 variklio veikimo valandų nuo 8.3 punkte aprašyto operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo.

8.4.3. Jeigu triktis kartojasi, valandų skaičius iki raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo mažinamas 11 skirsnyje aprašytu metodu.

▼M2

9. **Kiti gedimai, kurie gali būti susiję su neteisėtu keitimu**

9.1. Be reagento lygio talpykloje ir reagento kokybės bei dozavimo sutrikimų, taip pat stebimi šie gedimai, nes jie gali būti susiję su neteisėtu keitimu:

a) 9.2.1 punkte aprašyti NO_x kontrolės diagnostikos (NKD) sistemos gedimai;

b) 9.2.2 punkte aprašytos išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) vožtuvo veikimo triktys.

9.2. Stebėsenos reikalavimai ir matuokliai

9.2.1. NKD sistema

9.2.1.1. NO_x kontrolės diagnostikos (NKD) sistema stebima, siekiant nustatyti, ar nėra elektros sistemos gedimų ir ar nėra pašalintas arba atjungtas koks nors jutiklis, be kurio ja nebegalima nustatyti kitų 6–8 skirsniuose nurodytų gedimų (sudedamųjų dalių stebėsena).

Iš jutiklių, turinčių įtakos diagnostikos pajėgumams, paminėtini jutikliai, kuriais tiesiogiai matuojama NO_x koncentracija, karbamido kokybės jutikliai, aplinkos stebėsenos jutikliai ir jutikliai, naudojami reagento dozavimui, reagento lygiui arba reagento sąnaudoms stebėti.

9.2.1.2. Įrengiama po vieną kiekvieno stebėsenos gedimo matuoklį. NKD sistemos matuokliais matuojama variklio veikimo trukmė valandomis nuo to momento, kai patvirtinamas aktyvus DTK, susijęs su NKD sistemos triktimi. Skirtingus NKD sistemos gedimus galima grupuoti naudojantis bendru matuokliu.

9.2.1.2.1. Gamintojas, naudodamasis bendru matuokliu, gali grupuoti NKD sistemos gedimą su vienos arba kelių 7 bei 8 skirsniuose ir 9.2.2 punkte nurodytų sistemų gedimais.

9.2.1.3. Išsami informacija apie NKD sistemos matuoklio (-ių) įsijungimo ir išsijungimo kriterijus ir metodus pateikta 11 skirsnyje.

9.2.2. IDR vožtuvo veikimo triktis

9.2.2.1. Išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) sistema stebima siekiant nustatyti, ar nėra IDR vožtuvo veikimo trikčių.

▼M2

9.2.2.2. Įrengiamas IDR vožtuvo veikimo trikčių matuoklis. IDR vožtuvo matuokliu matuojama variklio veikimo trukmė valandomis nuo to momento, kai patvirtinamas aktyvus DTK, susijęs su IDR vožtuvo veikimo triktimi.

9.2.2.2.1. Gamintojas, naudodamasis bendru matuokliu, gali grupuoti IDR vožtuvo triktį su vienos arba kelių 7 bei 8 skirsniuose ir 9.2.1 punkte nurodytų sistemų gedimais.

9.2.2.3. IDR vožtuvo matuoklio įsijungimo ir išsijungimo kriterijai ir mechanizmai išsamiai aprašyti 11 skirsnyje.

▼B

9.3. Operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimas

4 skirsnyje aprašyta operatoriaus įspėjimo sistema įsijungia įvykus kuriam nors iš 9.1 punkte nurodytų gedimų ir joje nurodoma, kad reikia skubaus taisymo. Jeigu įspėjimo sistemoje integruota pranešimų rodymo sistema, rodomas pranešimas, kuriame nurodoma įspėjimo priežastis (pvz., „reagent dosing valve disconnected“ (atjungtas reagento dozavimo vožtuvas) arba „critical emission failure“ (kritinis teršalų išmetimo sistemos gedimas)).

9.4. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas

9.4.1. 5.3 punkte aprašyta negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei 9.1 punkte nurodytas gedimas nepašalinamas ne vėliau kaip per 36 variklio veikimo valandas nuo 9.3 punkte aprašyto operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo.

9.4.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei 9.1 punkte nurodytas gedimas nepašalinamas ne vėliau kaip per 100 variklio veikimo valandų nuo 9.3 punkte aprašyto operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo.

9.4.3. Jeigu triktis kartojasi, valandų skaičius iki raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo mažinamas 11 skirsnyje aprašytu metodu.

▼M2

9.5. Užuot taikęs 9.2 punkte nustatytus stebėsenos reikalavimus, gedimų stebėsenai gamintojas gali naudoti išmetimo sistemoje įtaisytą NO_x jutiklį. Tokiu atveju:

a) NO_x vertė, kuriai esant nustatoma NKT, negali viršyti mažesniojo iš šių dydžių: dydžio, gauto taikytiną NO_x ribinę vertę padauginus iš 2,25, arba dydžio, gauto prie taikytinos NO_x ribinės vertės pridėjus 1,5 g/kWh. Tam tikrų pakategorių varikliams, kuriems taikoma bendra HC ir NO_x ribinė vertė, taikytina NO_x ribinė vertė pagal šį punktą yra bendra HC ir NO_x ribinė vertė, atėmus 0,19 g/kWh;

b) gali būti naudojamas vienas įspėjimas, įskaitant tekstą „high NO_x – root cause unknown“ („didelis NO_x kiekis – pagrindinė priežastis nežinoma“);

c) 9.4.1 punkte didžiausias variklio veikimo valandų skaičius nuo operatoriaus įspėjimo sistemos iki negriežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo sumažinamas iki 10;

▼M2

d) 9.4.2 punkte didžiausias variklio veikimo valandų skaičius nuo operatoriaus įspėjimo sistemos iki griežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo sumažinamas iki 20.

▼B

10. **Parodomojo bandymo reikalavimai**

10.1. Bendrosios nuostatos

Atitiktis šio priedėlio reikalavimams įrodoma per ES tipo patvirtinimo procedūrą, kaip parodyta 4.1 lentelėje ir aprašyta šiame 10 skirsnyje, atliekant:

a) įspėjimo sistemos įsijungimo parodomąjį bandymą;

b) negriežto raginimo imtis priemonių sistemos, jei taikoma, įsijungimo parodomąjį bandymą;

c) griežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo parodomąjį bandymą.

10.2. Variklių šeimos ir variklių su NKD sistema šeimos

Variklių šeimos arba variklių su NKD sistema šeimos atitiktį šio 10 skirsnio reikalavimams galima įrodyti atliekant bandymus su vienu iš nagrinėjamos šeimos variklių, jeigu gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad tos šeimos variklių stebėsenos sistemos, būtinos atitikčiai šio priedėlio reikalavimams užtikrinti, yra panašios.

▼M2

10.2.1. Tai, kad variklių su NKD sistema šeimos variklių stebėsenos sistemos yra panašios viena į kitą, gali būti įrodoma patvirtinimo institucijoms pateikiant, pvz., algoritmus, funkcinę analizę ir kt.

▼B

10.2.2. Bandomąjį variklį parenka gamintojas, suderinęs su patvirtinimo institucija. Tai gali būti pirminis arba kitas nagrinėjamos šeimos variklis.

▼M2

10.2.3. Jeigu variklių šeimos varikliai priklauso prie variklių su NKD sistema šeimos, kuriai jau suteiktas ES tipo patvirtinimas pagal 10.2.1 punktą (4.3 pav.), tos variklių šeimos atitiktis laikoma įrodyta be papildomų bandymų, jei gamintojas institucijai įrodo nagrinėjamo variklio šeimos ir variklių su NKD sistema šeimos variklių stebėsenos sistemos, būtinos atitikčiai šio priedėlio reikalavimams užtikrinti, panašumą.

4.1 lentelė

Pagal 10.3 ir 10.4 punktų nuostatas atliekamo parodomojo bandymo turinio pavyzdys

Mechanizmas	Parodomojo bandymo elementai
10.3 punkte aprašytas įspėjimo sistemos įsijungimas	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai trūksta reagento) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jei reikia
10.4 punkte aprašytas negriežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai trūksta reagento) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jei reikia — 1 sukimo momento sumažinimo bandymas

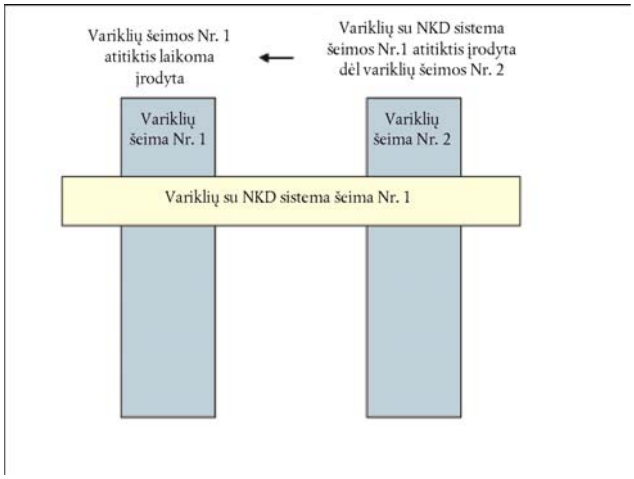
▼M2

Mechanizmas	Parodomojo bandymo elementai
10.4 punkte aprašytas griežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai trūksta reagento) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jei reikia

▼B

4.3 pav.

Anksčiau įrodyta variklių su NKD sistema šeimos atitiktis



10.3. Įspėjimo sistemos įsijungimo parodomasis bandymas

▼M2

10.3.1. Įspėjimo sistemos įsijungimo atitiktis įrodoma atliekant du bandymus: reagento trūkumo ir vienos iš 7, 8 arba 9 skirsniuose aprašytų rūšių gedimo.

10.3.2. 7, 8 arba 9 skirsniuose nurodyto gedimo, kuris bus bandomas, pasirinkimas.

10.3.2.1. Patvirtinimo institucija pasirenka vienos rūšies gedimą Jeigu pasirenkamas gedimas iš 7 arba 9 skirsnio, atitinkami taikomi 10.3.2.2 arba 10.3.2.3 punkte nustatyti papildomi reikalavimai.

10.3.2.2. Norint įrodyti, kad įspėjimo sistema įsijungia, kai reagento kokybė yra netinkama, parenkamas reagentas, kurio veiklioji sudedamoji dalis būtų praskiesta bent taip, kaip yra nurodęs gamintojas pagal reikalavimus, nustatytus nuo 7 skirsnio iki 7.3.3 punkto.

10.3.2.3. Norint įrodyti, kad įspėjimo sistema įsijungia, kai įvyksta 9 skirsnyje aprašyti gedimai, kurie gali būti susiję su neteisėtu keitimu, gedimai parenkami laikantis toliau nurodytų reikalavimų.

10.3.2.3.1. Gamintojas pateikia patvirtinimo institucijai tokių galimų gedimų sąrašą.

10.3.2.3.2. Patvirtinimo institucija iš 10.3.2.3.1 punkte nurodyto sąrašo parenka gedimą, kuris bus tiriamas atliekant bandymą.

▼M2

10.3.3. Parodomasis bandymas

10.3.3.1. Šio parodomojo bandymo tikslais atliekamas atskiras bandymas, susijęs su reagento trūkumu ir pagal 10.3.2–10.3.2.3.2 punktus parinktu gedimu.

▼B

10.3.3.2. Atliekant bandymą neturi būti kitų gedimų, išskyrus parinktąjį bandymui.

10.3.3.3. Prieš pradedant bandymą ištrinami visi DTK.

10.3.3.4. Gamintojui paprašius ir patvirtinimo institucijai sutikus, bandymui parinktus gedimus galima imituoti.

10.3.3.5. Gedimų, išskyrus reagento trūkumą, nustatymas

Įvykus gedimui, išskyrus reagento trūkumą, arba jį imitavus, gedimas nustatomas toliau aprašyta tvarka.

10.3.3.5.1. NKD sistema sureaguoja į patvirtinimo institucijos parinktą atitinkamą gedimą pagal šio priedėlio nuostatas. Jeigu sistema įsijungia per du iš eilės 10.3.3.7 punkte nurodytus NKD bandymų ciklus, laikoma, jog tai įrodyta.

Jeigu stebėsenos aprašyme nurodyta, kad tam tikro prietaiso atliekamai stebėsenai užbaigti reikia daugiau kaip dviejų NKD bandymų ciklų, ir patvirtinimo institucija tam pritaria, NKD bandymų ciklų skaičius gali būti padidintas iki trijų.

Atliekant parodomąjį bandymą po kiekvieno atskiro NKD bandymų ciklo variklis gali būti išjungiamas. Laikotarpiu iki kito paleidimo atsižvelgiama į bet kokią įmanomą stebėsenos veiką po variklio išjungimo ir į bet kokią stebėsenai atlikti būtiną sąlygą, kuri turi egzistuoti kitą kartą paleidžiant variklį.

▼M2

10.3.3.5.2. Įspėjimo sistemos įsijungimo parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu kiekvieno pagal 10.3.3 punktą atlikto parodomojo bandymo pabaigoje įspėjimo sistema tinkamai įsijungė ir pasirinkto gedimo DTK tapo „patvirtintos ir aktyvios“ būsenos.

▼B

10.3.3.6. Gedimo nustatymas, kai trūksta reagento

Norint įrodyti, kad įspėjimo sistema įsijungia, kai trūksta reagento, variklis gamintojo nuožiūra veikia vieną arba daugiau NKD bandymų ciklų.

10.3.3.6.1. Parodomasis bandymas pradedamas esant gamintojo ir patvirtinimo institucijos sutartam reagento lygiui, tačiau tas lygis turi būti ne mažesnis kaip 10 proc. talpyklos vardinio tūrio.

10.3.3.6.2. Įspėjimo sistema laikoma veikiančia tinkamai, jeigu įvykdomos visos šios sąlygos:

a) įspėjimo sistema įsijungia, kai reagento lygis sudaro 10 proc. arba didesnę reagento talpyklos tūrio dalį, ir

b) nenutrūkstamo įspėjimo sistema įsijungia, kai reagento lygis pasiekia gamintojo deklaruotą arba už ją didesnę vertę, kaip nurodyta 6 skirsnyje.

▼B

10.3.3.7. NKD bandymų ciklas

10.3.3.7.1. Atliekant šiame 10 skirsnyje aptariamą NKD bandymų ciklą, siekiant įrodyti, kad NKD sistema veikia tinkamai, NRE-v-3, NRE-v-4, NRE-v-5, NRE-v-6 pakategorių varikliams taikomas įšilusio variklio paleidimo NRTC, o visų kitų kategorijų varikliams – taikytinas NRSC.

10.3.3.7.2. Gamintojui paprašius ir patvirtinimo institucijai tai patvirtinus, konkrečiam stebėjimo prietaisui gali būti taikomas alternatyvus NKD bandymų ciklas (pvz., ne NRTC arba NRSC). Prašyme pateikiama informacija (techniniai argumentai, imitavimo informacija, bandymų rezultatai ir kt.), iš kurios matyti, kad:

a) taikant prašomą bandymų ciklą, stebėjimo prietaisas veiks realiomis veikimo sąlygomis, ir

b) 10.3.3.7.1 punkte nurodytas taikytinas NKD bandymų ciklas yra mažiau tinkamas nagrinėjamai stebėsenai atlikti.

10.3.4. Įspėjimo sistemos įsijungimo parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu kiekvieno pagal 10.3.3 punktą atliekamo parodomojo bandymo pabaigoje įspėjimo sistema tinkamai įsijungė.

10.4. Raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas

10.4.1. Raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas atliekamas bandymais variklio bandymų stende.

10.4.1.1. Visos variklyje fiziškai nesumontuotos sudedamosios dalys arba posistemės, įskaitant, be kita ko, aplinkos temperatūros jutiklius, lygio jutiklius ir operatoriaus įspėjimo bei informavimo sistemas, kurių reikia parodomajam bandymui atlikti, prijungiamos prie šiam tikslui skirto variklio arba patvirtinimo institucijai priimtinu būdu imituojamos.

10.4.1.2. Gamintojui taip nutarus ir patvirtinimo institucijai sutikus, parodomuosius bandymus galima atlikti ir su visu ne keliais judančiu mechanizmu ar įranga – ne keliais judantis mechanizmas įtvirtinamas tinkamame bandymų stende arba, nepaisant 10.4.1 punkto, kontroliuojamomis sąlygomis išbandomas bandymų kelyje.

▼M2

10.4.2. Atliekant bandymo veiksmų seką, parodoma, kaip įvykus kuriai nors iš įspėjimo sistemos bandymo tikslais pagal 10.3.2.1 punktą patvirtinimo institucijos pasirinktų trikčių, įsijungia raginimo imtis priemonių sistema.

10.4.3. Šio parodomojo bandymo tikslais:

a) suderinus su patvirtinimo institucija, gamintojui leidžiama pagreitinti bandymą imituojant, kad suėjo tam tikra veikimo trukmė valandomis;

b) tai, kad sukimo momentas sumažintas, kaip reikalaujama, kai įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema, galima įrodyti tuo pačiu metu, kai pagal šį reglamentą yra vykdoma bendroji variklio veikimo patvirtinimo procedūra. Tokiu atveju per raginimo imtis priemonių sistemos parodomąjį bandymą sukimo momento atskirai matuoti nereikia;

c) jei taikoma, negriežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas atliekamas pagal 10.4.5 punkto reikalavimus;

▼M2

d) griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas atliekamas pagal 10.4.6 punkto reikalavimus.

▼B

10.4.4. Be to, gamintojas įrodo, kad raginimo imtis priemonių sistema veikia 7, 8 arba 9 skirsnyje nurodytomis gedimų sąlygomis, kurios nebuvo pasirinktos taikyti atliekant 10.4.1–10.4.3 punktuose aprašytus parodomuosius bandymus.

Tai galima įrodyti patvirtinimo institucijai pateikus techninių dokumentų rinkinį su įrodymais, pvz., algoritmais, funkcinėmis analizėmis ir pirmiau atliktų bandymų rezultatais.

10.4.4.1. Papildomais parodomaisiais bandymais patvirtinimo institucijai priimtinu būdu pirmiausia įrodoma, kad variklio EVĮ įdiegtas tinkamas sukimo momento mažinimo mechanizmas.

10.4.5. Negriežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas

10.4.5.1. Šis parodomasis bandymas pradedamas, kai, aptikus patvirtinimo institucijos parinktą gedimą, įsijungia įspėjimo sistema arba, jeigu reikia, nenutrūkstamo įspėjimo sistema.

10.4.5.2. Tikrinant, kaip sistema reaguoja, jeigu talpykloje nepakanka reagento, variklis laikomas įjungtas tol, kol reagento lygis pasiekia 2,5 proc. viso talpyklos vardinio tūrio arba gamintojo pagal 6.3.1 punktą deklaruotą vertę, kuriai esant turi įsijungti negriežto raginimo imtis priemonių sistema.

10.4.5.2.1. Gamintojas, patvirtinimo institucijai sutikus, gali imituoti nenutrūkstamą veikimą išsiurbdamas reagentą iš talpyklos varikliui veikiant arba variklį išjungęs.

10.4.5.3. Tikrinant, kaip sistema reaguoja į kitokį gedimą, ne reagento trūkumą talpykloje, variklis laikomas įjungtas reikiamą 4.3 lentelėje nurodytą veikimo valandų skaičių arba, gamintojo sprendimu, tol, kol atitinkamu matuokliu užregistruojama vertė, kuriai esant įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema.

10.4.5.4. Negriežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad kiekvieno pagal 10.4.5.2 ir 10.4.5.3 punktus atliekamo parodomojo bandymo pabaigoje variklio EVĮ įjungia sukimo momento mažinimo mechanizmą.

10.4.6. Griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas

10.4.6.1. Parodomasis bandymas pradedamas tomis sąlygomis, kuriomis pirmiau įsijungė negriežto raginimo imtis priemonių sistema. Jį galima atlikti tęsiant bandymus, pradėtus siekiant parodyti, kaip veikia negriežto raginimo imtis priemonių sistema.

10.4.6.2. Tikrinant, kaip sistema reaguoja į reagento trūkumą talpykloje, variklis laikomas įjungtas, kol reagento talpykla ištuštėja arba kol pasiekiamas mažesnis kaip 2,5 proc. visos talpyklos vardinio tūrio lygis, kuriam esant, kaip deklaravo gamintojas, įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema.

10.4.6.2.1. Gamintojas, patvirtinimo institucijai sutikus, gali imituoti nenutrūkstamą veikimą išsiurbdamas reagentą iš talpyklos varikliui veikiant arba variklį išjungęs.

▼B

10.4.6.3. Tikrinant, kaip sistema reaguoja į kitokį gedimą, ne reagento trūkumą talpykloje, variklis laikomas įjungtas reikiamą 4.4 lentelėje nurodytą veikimo valandų skaičių arba, gamintojo sprendimu, tol, kol atitinkamu matuokliu užregistruojama vertė, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema.

10.4.6.4. Griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad kiekvieno pagal 10.4.6.2 ir 10.4.6.3 punktus atliekamo parodomojo bandymo pabaigoje įsijungia šiame priedėlyje nagrinėjamas griežto raginimo imtis priemonių mechanizmas.

10.4.7. Kitas variantas – gamintojas, jei taip nusprendžia ir patvirtinimo institucija su tuo sutinka, raginimo imtis priemonių mechanizmų parodomąjį bandymą pagal 5.4 ir 10.4.1.2 punktų reikalavimus gali atlikti su visu ne keliais judančiu mechanizmu, ne keliais judantį mechanizmą įtvirtinęs tinkamame bandymų stende arba kontroliuojamomis sąlygomis mechanizmą išbandydamas bandymų kelyje.

10.4.7.1. Ne keliais judantis mechanizmas laikomas įjungtas, kol parinkto gedimo matuoklyje pasiekiamas reikiamas 4.4 lentelėje nurodytas veikimo valandų skaičius arba atitinkamai kol ištuštėja reagento talpykla ar pasiekiamas mažesnis kaip 2,5 proc. viso talpyklos vardinio tūrio lygis, kuriam esant, kaip nurodė gamintojas, įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema.

▼M2

10.5. Parodomojo bandymo dokumentacija

10.5.1. Parodomojo bandymo ataskaitoje aprašomas NKD sistemos parodomasis bandymas. Ataskaitoje:

a) nurodomi tirti gedimai;

b) aprašomas atliktas parodomasis bandymas, įskaitant taikytiną bandymo ciklą;

c) patvirtinama, kad taikytini įspėjimai ir raginimai buvo aktyvinti taip, kaip nustatyta šiame reglamente; ir

d) ji įtraukiama į informacinį paketą, nurodytą Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje.

▼B

11. **Operatoriaus įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo ir išsijungimo mechanizmų aprašymas**

11.1. Siekiant papildyti šiame priedėlyje nustatytus reikalavimus dėl įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo ir išsijungimo mechanizmų, šiame 11 skirsnyje nustatomi šių įsijungimo ir išsijungimo mechanizmų diegimo techniniai reikalavimai.

11.2. Įspėjimo sistemos įsijungimo ir išsijungimo mechanizmai

11.2.1. Operatoriaus įspėjimo sistema įsijungia, kai pasiekiama 4.2 lentelėje nurodyta diagnostinio trikties kodo (DTK), susijusio su NKT, dėl kurios sistema įsijungia, būsena.

▼B

4.2 lentelė

Operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimas

Gedimo tipas	DTK būsena, kurią pasiekus įsijungia įspėjimo sistema
Bloga reagento kokybė	Patvirtintas ir aktyvus
Dozavimo sutrikimas	Patvirtintas ir aktyvus
IDR vožtuvo veikimo triktis	Patvirtintas ir aktyvus
Stebėsenos sistemos triktis	Patvirtintas ir aktyvus
Pasiekiama NO_x slenkstinė vertė, jei taikoma	Patvirtintas ir aktyvus

11.2.2. Operatoriaus įspėjimo sistema išsijungia, kai diagnostikos sistemoje nustatoma, kad trikties, dėl kurios įsijungė įspėjimas, nebėra arba kai informacija, įskaitant su gedimais susijusius DTK, dėl kurių sistema įsijungia, ištrinama skaitytuvu.

11.2.2.1. NO_x kontrolės informacijos ištrynimo reikalavimai

11.2.2.1.1. NO_x kontrolės informacijos ištrynimas ir (arba) atkūrimas skaitytuvu

Gavus skaitytuvo užklausą, iš kompiuterio atminties ištrinami toliau nurodyti duomenys arba atkuriama šiame priedėlyje nurodyta jų vertė (žr. 4.3 lentelę).

4.3 lentelė

NO_x kontrolės informacijos ištrynimas ir (arba) atkūrimas skaitytuvu

NO_x kontrolės informacija	Trinama	Atkuriama
Visi DTK	X	
Matuoklio vertė, kai pasiektas didžiausias variklio veikimo valandų skaičius		X
NKD matuoklyje (-iuose) nurodytas variklio veikimo valandų skaičius		X

11.2.2.1.2. Atjungus ne keliais judančio mechanizmo akumuliatorių (-ius), NO_x kontrolės informacija neturi išsitrinti.

11.2.2.1.3. NO_x kontrolės informaciją turi būti įmanoma ištrinti tik išjungus variklį.

▼B

11.2.2.1.4. Kai NO_x kontrolės informacija, įskaitant DTK, ištrinama, visi šiame priedėlyje nurodyti su šiais gedimais susiję matuoklio rodmenys ne ištrinami, bet atkuriama atitinkamame šio priedėlio skirsnyje nurodyta vertė.

11.3. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo ir išsijungimo mechanizmas

11.3.1. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema įsijungia tada, kai suveikia įspėjimo sistema ir kai atitinkamu matuokliu užregistruojama 4.4 lentelėje nurodyta NKT vertė, dėl kurios sistema įsijungia.

11.3.2. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema išsijungia, kai sistema nebeaptinka trikties, dėl kurios ji įsijungė, arba kai informacija, įskaitant su NKT susijusius DTK, dėl kurių sistema įsijungia, ištrinama skaitytuvu ar techninės priežiūros prietaisu.

11.3.3. Įvertinus reagento kiekį talpykloje, operatoriaus įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos iš karto įsijungia arba išsijungia, kaip to reikalaujama pagal 6 skirsnio nuostatas. Tokiu atveju įsijungimo arba išsijungimo mechanizmai nesiejami su jokių susijusių DTK būsena.

11.4. Matuoklio mechanizmas

11.4.1. Bendrosios nuostatos

▼M2

11.4.1.1. Kad sistema atitiktų šio priedėlio reikalavimus, joje turi būti įrengti matuokliai, kuriais būtų registruojama, kiek valandų veikė variklis, kai sistema aptiko kurią nors iš toliau nurodytų NKT:

a) netinkamą reagento kokybę;

b) reagento dozavimo sutrikimą;

c) IDR vožtuvo veikimo triktį;

d) NKD sistemos gedimą.

11.4.1.1.1. Gamintojas 11.4.1.1 punkte nurodytas NKT gali grupuoti naudodamasis vienu ar daugiau matuoklių.

▼B

11.4.1.2. Kiekvienu iš šių matuoklių vertės matuojamos iki numatytos didžiausiosios 2 baitų matuoklio vertės vienos valandos intervalais ir gautos vertės saugomos tol, kol įvykdomos sąlygos, leidžiančios vėl nustatyti nulinę matuoklio vertę.

11.4.1.3. Gamintojas gali naudoti vieną bendrą NKD sistemos matuoklį arba kelis matuoklius. Vienu bendru matuokliu galima kaupti informaciją apie dviejų arba daugiau skirtingų to tipo matuokliu matuojamų trikčių, kurių nė vienos trukmė nepasiekia bendru matuokliu rodomo laiko, trukmę valandomis.

11.4.1.3.1. Jeigu gamintojas nusprendžia naudoti kelis NKD sistemos matuoklius, sistemoje turi būti galimybė konkretų stebėsenos sistemos matuoklį susieti su kiekviena triktimi, kuri pagal šį priedėlį stebima to tipo matuokliais.

▼B

11.4.2. Matuoklių mechanizmų veikimo principas

11.4.2.1. Kiekvienas matuoklis veikia toliau aprašytu būdu.

11.4.2.1.1. Jei pradinė vertė yra nulis, skaičiavimas matuoklyje pradedamas iš karto, kai aptinkama tuo matuokliu matuojama triktis ir kai pasiekiama 4.2 lentelėje nurodyta atitinkamo diagnostinio trikties kodo (DTK) būsena.

11.4.2.1.2. Jei gedimai kartojasi, gamintojo nuožiūra taikoma viena iš šių nuostatų.

a) Jeigu įvyksta vienas stebimas įvykis ir triktis, dėl kurios matuoklis pirmiau įsijungė, nebeaptinkama arba jei informacija apie gedimą ištrinama skaitytuvu ar techninės priežiūros prietaisu, matuoklis sustabdomas ir jo rodoma vertė išsaugoma. Jeigu skaičiavimas matuoklyje sustabdomas, kai griežto raginimo imtis priemonių sistema yra įsijungusi, matuoklio rodmenys užfiksuojami, kai pasiekiama 4.4 lentelėje nustatyta vertė arba vertė, lygi vertei, gautai iš matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema, arba ją viršijančios vertės atėmus 30 minučių.

b) Matuoklio duomenys užfiksuojami, kai pasiekiama 4.4 lentelėje nustatyta vertė arba vertė, lygi vertei, gautai iš matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema, arba ją viršijančios vertės atėmus 30 minučių.

11.4.2.1.3. Jeigu naudojamas vienas bendras stebėsenos sistemos matuoklis, skaičiavimas matuoklyje tęsiamas, jei aptinkama tuo matuokliu matuojama NKT ir jei atitinkamas diagnostinis trikties kodas (DTK) yra patvirtintas ir aktyvus. Matuoklis sustabdomas ir užfiksuojama viena iš 11.4.2.1.2 punkte nurodytų verčių, jeigu neaptinkama jokių NKT, dėl kurių matuoklis turėtų įsijungti, arba jeigu informacija apie visus tuo matuokliu matuojamus gedimus buvo ištrinta skaitytuvu ar techninės priežiūros prietaisu.

4.4 lentelė

Matuokliai ir raginimas imtis priemonių

	DTK būsena, kuriai esant matuoklis įsijungia pirmą kartą	Matuoklio vertė, kuriai esant įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema	Matuoklio vertė, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema	Matuoklyje užfiksuota ir išsaugota vertė
Reagento kokybės matuoklis	Patvirtintas ir aktyvus	≤ 10 val.	≤ 20 val.	≥ 90 proc. matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
Dozavimo matuoklis	Patvirtintas ir aktyvus	≤ 10 val.	≤ 20 val.	≥ 90 proc. matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
IDR vožtuvo matuoklis	Patvirtintas ir aktyvus	≤ 36 val.	≤ 100 val.	≥ 95 proc. matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
Stebėsenos sistemos matuoklis	Patvirtintas ir aktyvus	≤ 36 val.	≤ 100 val.	≥ 95 proc. matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
Pasiekiama NO_x slenkstinė vertė, jei taikoma	Patvirtintas ir aktyvus	≤ 10 val.	≤ 20 val.	≥ 90 proc. matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema

11.4.2.1.4. Užfiksavus matuoklio rodmenis, vėl nustatoma nulinė vertė, jei su tuo matuokliu susiję stebėjimo prietaisai bent kartą baigia stebėjimo ciklą neaptikę trikties ir jei per 40 variklio veikimo valandų nuo tada, kai

▼B

matuoklis paskutinį kartą sustabdytas, neaptinkama tuo matuokliu matuojamų trikčių (žr. 4.4 pav.).

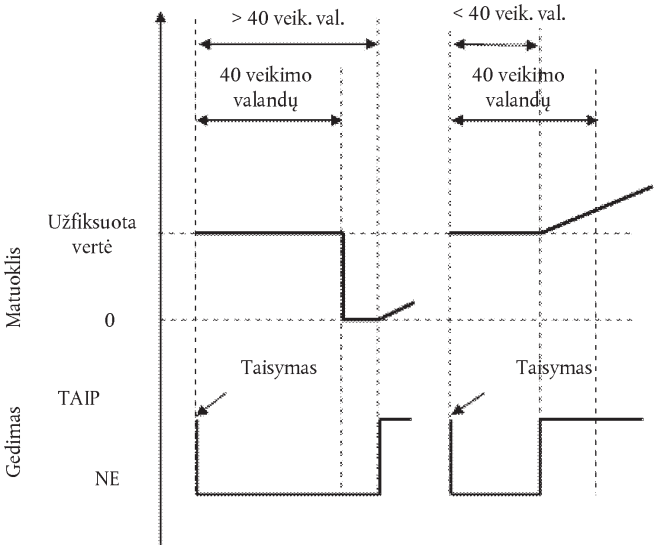
11.4.2.1.5. Skaičiavimas matuoklyje tęsiamas nuo vertės, kuriai esant matuoklis buvo sustabdytas, jeigu per laikotarpį, kuriuo saugota užfiksuota vertė, nustatoma tuo matuokliu matuojama triktis (žr. 4.4 pav.).

12. **Matuoklių įsijungimo, išsijungimo ir mechanizmų veikimo pavyzdžiai**

12.1. Šiame 12 skirsnyje pateikti kai kurie tipiški matuoklių įsijungimo, išsijungimo ir mechanizmų veikimo pavyzdžiai. 12.2, 12.3 ir 12.4 punktuose paveikslai ir aprašymai pateikiami tik kaip šio priedėlio pavyzdžiai, jais nereikėtų remtis nei kaip šio reglamento reikalavimų pavyzdžiais, nei kaip galutinių atitinkamų procedūrų nuostatų pavyzdžiais. 4.6 ir 4.7 pav. parodytos matuoklių valandos yra 4.4 lentelėje pateiktos didžiausios griežto raginimo imtis priemonių sistemos vertės. Pavyzdžiui, kad būtų paprasčiau, pateiktuose pavyzdžiuose nenurodyta, jog įsijungus raginimo imtis priemonių sistemai būna įsijungusi ir įspėjimo sistema.

4.4 pav.

Pakartotinis matuoklio įsijungimas arba nulinės matuoklio vertės nustatymas pasibaigus užfiksuotos vertės saugojimo laikotarpiui



12.2. 4.5 pav. parodyta, kaip veikia įsijungimo ir išsijungimo mechanizmai keturiais reagento lygio stebėjimo atvejais:

a) naudojimo atvejis Nr. 1: operatorius toliau eksploatuoja ne keliais judantį mechanizmą nepaisydamas įspėjimo, kol ne keliais judančio mechanizmo veikimas užblokuojamas;

▼B

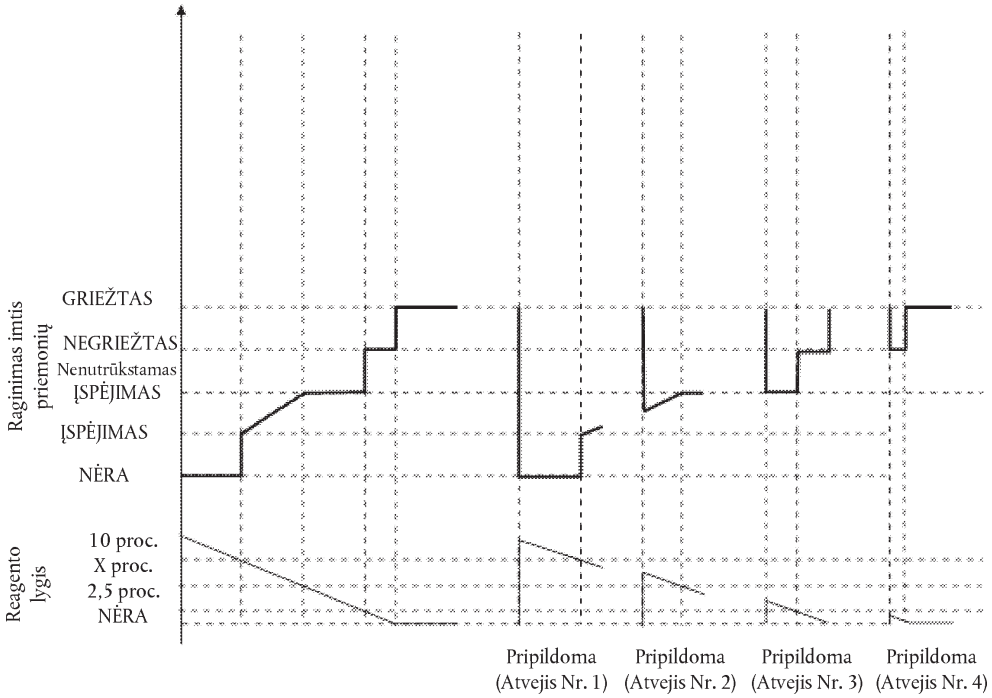
b) pripildymo atvejis Nr. 1 (pripildoma pakankamai): operatorius pripildo reagento talpyklą tiek, kad jo lygis viršytų 10 proc. slenkstinę vertę. Įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos išsijungia;

c) pripildymo atvejai Nr. 2 ir Nr. 3 (pripildoma nepakankamai): įspėjimo sistema įsijungia. Įspėjimo signalo lygis priklauso nuo reagento kiekio;

d) pripildymo atvejis Nr. 4 (pripildoma visiškai netinkamai): iš karto įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema.

4.5 pav.

Reagento lygis



12.3. 4.6 pav. parodyti trys netinkamos reagento kokybės atvejai:

a) naudojimo atvejis Nr. 1: operatorius toliau eksploatuoja ne keliais judantį mechanizmą nepaisydamas įspėjimo, kol ne keliais judančio mechanizmo veikimas užblokuojamas;

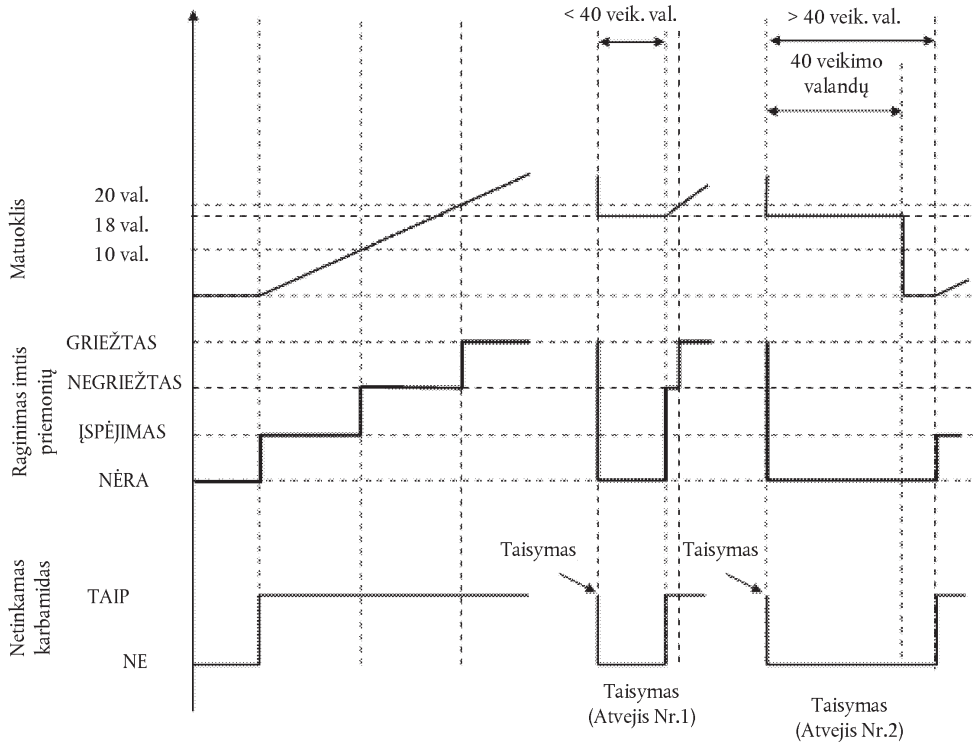
b) taisymo atvejis Nr. 1 (pataisyta blogai arba nesąžiningai): ne keliais judantį mechanizmą užblokavus, operatorius pakeičia reagentą į kokybišką, tačiau netrukus vėl pakeičia jį prastos kokybės reagentu. Raginimo imtis priemonių sistema iš karto vėl įsijungia, o po dviejų variklio veikimo valandų ne keliais judantis mechanizmas užblokuojamas;

▼B

c) taisymo atvejis Nr. 2 (pataisyta gerai): ne keliais judantį mechanizmą užblokavus, operatorius pagerina reagento kokybę. Tačiau po kurio laiko jis vėl pripildo prastos kokybės reagento. Įspėjimo, raginimo imtis priemonių ir skaičiavimo procesai prasideda nuo nulinės vertės.

4.6 pav.

Prastos kokybės reagento pripildymas



12.4. 4.7 pav. parodyti trys karbamido tirpalo dozavimo sistemos gedimo atvejai. Šiame paveiksle taip pat parodyta, kokia procedūra taikoma įvykus 9 skirsnyje aprašytiems stebėsenos gedimams:

a) naudojimo atvejis Nr. 1: operatorius toliau eksploatuoja ne keliais judantį mechanizmą nepaisydamas įspėjimo, kol ne keliais judančio mechanizmo veikimas užblokuojamas;

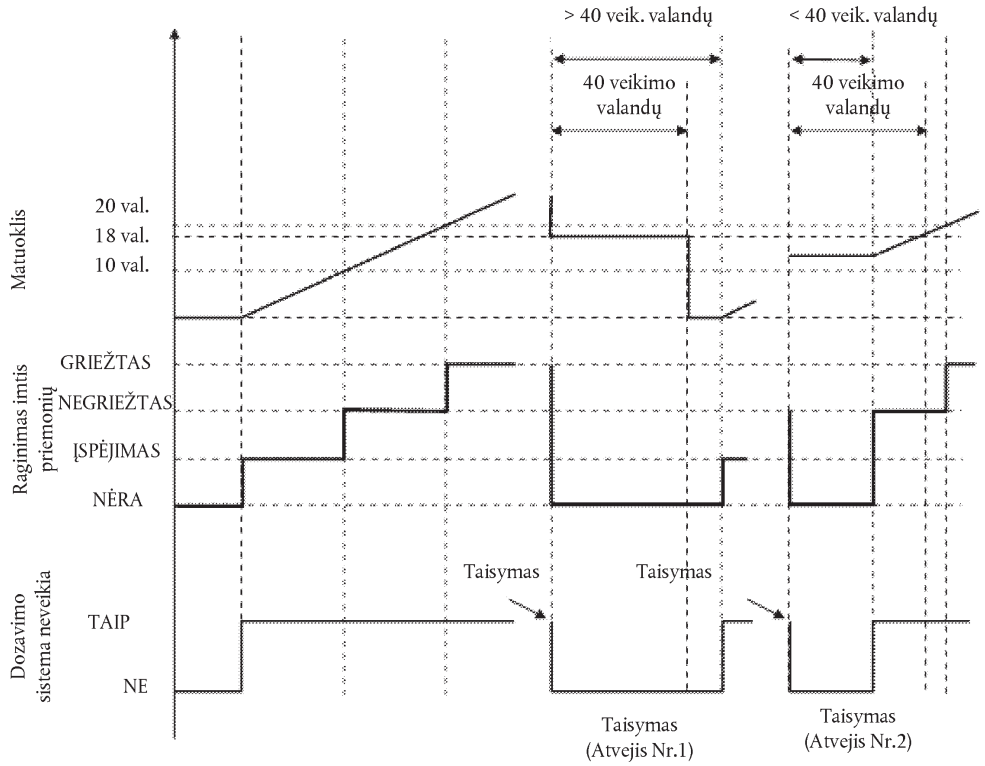
b) taisymo atvejis Nr. 1 (pataisyta gerai): ne keliais judantį mechanizmą užblokavus, operatorius pataiso dozavimo sistemą. Tačiau po kurio laiko dozavimo sistema vėl sugenda. Įspėjimo, raginimo imtis priemonių ir skaičiavimo procesai prasideda nuo nulinės vertės.

c) taisymo atvejis Nr. 2 (pataisyta blogai): kai suveikia negriežto raginimo imtis priemonių sistema (sumažinamas sukimo momentas), operatorius pataiso dozavimo sistemą. Tačiau netrukus dozavimo sistema vėl sugenda. Negriežto raginimo imtis priemonių sistema iš karto vėl įsijungia, o matuoklyje skaičiavimas pradedamas nuo vertės, buvusios prieš taisymą.

▼B

4.7 pav.

Reagento dozavimo sistemos gedimas



13. **Mažiausios priimtinos reagento koncentracijos CD_{min} parodomasis bandymas**

13.1. Gamintojas per ES tipo patvirtinimo procedūrą naudodamas CD_{min} koncentracijos reagentą ir NRE-v-3, NRE-v-4, NRE-v-5, NRE-v-6 pakategorių varikliams taikydamas įšilusio variklio paleidimo NRTC, o visų kitų kategorijų varikliams – taikytiną NRSC įrodo, kad CD_{min} vertė yra tinkama.

13.2. Bandymas atliekamas po atitinkamo NKD ciklo (-ų) arba gamintojo apibrėžto parengiamojo kondicionavimo ciklo, sudarant galimybę uždarajai NO_x kontrolės sistemai prisitaikyti prie CD_{min} koncentracijos reagento kokybės.

▼M2

13.3. Atliekant šį bandymą išmetamųjų teršalų kiekis neturi viršyti 7.1.1 punkte nustatytos NO_x slenkstinės vertės.

13.4. Parodomojo bandymo dokumentacija

13.4.1. Parodomojo bandymo ataskaitoje nurodoma mažiausia priimtina reagento koncentracija. Ataskaitoje:

a) nurodomi tirti gedimai;

b) aprašomas atliktas parodomasis bandymas, įskaitant taikytiną bandymo ciklą;

c) patvirtinama, kad atlikus šį parodomąjį bandymą gautas išmetamųjų teršalų kiekis neviršijo 7.1.1 punkte nurodytos NO_x slenkstinės vertės;

d) ji įtraukiama į informacinį paketą, nurodytą Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje.

▼B

2 priedėlis

Papildomi IWP, IWA ir RLR kategorijų variklių NO_x kontrolės priemonių techniniai reikalavimai, įskaitant šių strategijų parodomojo bandymo metodą

1. **Įžanga**

Šiame priedėlyje išdėstyti papildomi reikalavimai, kuriais užtikrinama, kad IWP, IWA ir RLR kategorijų variklių NO_x kontrolės priemonės veiktų tinkamai.

▼M2

2. **Bendrieji reikalavimai**

1 priedėlio reikalavimai taikomi varikliams, kurie reglamentuojami šiame priedėlyje, išskyrus šio priedėlio 3 ir 4 skirsniuose nustatytus atvejus.

3. **1 priedėlio reikalavimų taikymo išimtys**

Atsižvelgiant į saugos aspektus, 1 priedėlio 5 skirsnyje ir 11.3 punkte nurodyta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema netaikoma šiame priedėlyje reglamentuojamiems varikliams. Reikalavimas duomenis saugoti šio priedėlio 4 skirsnyje nurodytame mechanizmo kompiuterio žurnale taikomas visais atvejais, kai raginimas imtis priemonių būtų įsijungęs pagal 1 priedėlio 2.3.2.3.2, 6.3, 7.3, 8.4. ir 9.4 punktus.

4. **Reikalavimas saugoti informaciją apie variklio veikimo sutrikimus dėl netinkamo reagento įpurškimo arba nepakankamos reagento kokybės**

4.1. Mechanizmo kompiuterio žurnale į neištrinamąją kompiuterio atmintį arba matuoklius įrašomas visų variklio veikimo sutrikimų, kilusių dėl netinkamo reagento įpurškimo arba nepakankamos reagento kokybės, bendras skaičius ir trukmė, užtikrinant, kad šios informacijos nebūtų galima netyčia ištrinti.

4.1.1. Nacionalinės tikrinimo institucijos turi turėti galimybę nuskaityti šiuos duomenis skaitytuvu.

4.1.2. Į Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje nurodytą informacinį paketą įtraukiamas prieigos prie šių duomenų ir jų nuskaitymo būdo aprašas.

4.2. Vietoj raginimo imtis priemonių pagal 1 priedėlio 6.3 punktą 4.1 punkte nurodytame mechanizmo kompiuterio žurnale užregistruoto sutrikimo dėl nepakankamo reagento lygio trukmė gamintojo nuožiūra pradedama skaičiuoti nuo tada, kai reagento talpykla ištuštėja, t. y. kai dozavimo sistema nebegali paimti reagento iš talpyklos, arba kai reagento lygis sumažėja iki lygio, mažesnio nei 2,5 % viso talpyklos vardinio tūrio.

4.3. Vietoj raginimo imtis priemonių pagal 1 priedėlio 6.3, 7.3, 8.4 ir 9.4 punktą 4.1 punkte nurodytame mechanizmo kompiuterio žurnale užregistruoto sutrikimo trukmė pradedama skaičiuoti nuo tada, kai pasiekiama 1 priedėlio 4.4 lentelėje nurodyta atitinkamo matuoklio rodmenų vertė, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema.

4.4. Vietoj raginimo imtis priemonių pagal 1 priedėlio 2.3.2.3.2 punktą 4.1 punkte nurodytame mechanizmo kompiuterio žurnale užregistruoto sutrikimo trukmė pradedama skaičiuoti nuo tada, kai būtų įsijungusi raginimo imtis priemonių sistema.

▼**M2**

4.5. 4.1 punkte nurodytame mechanizmo kompiuterio žurnale užregistruotas sutrikimas baigiasi, kai yra ištaisomas.

4.6. Atliekant parodomąjį bandymą pagal 1 priedėlio 10.4 punkto reikalavimus, vadovaujamasi griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomojo bandymo reikalavimais, tačiau, užuot atlikus griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomąjį bandymą, atliekamas informacijos apie variklio veikimo sutrikimus dėl netinkamo reagento įpurškimo arba nepakankamos reagento kokybės saugojimo parodomasis bandymas.

▼B

3 priedėlis

Papildomi RLL kategorijos variklių NO_x kontrolės priemonių techniniai reikalavimai

1. **Įžanga**

Šiame priedėlyje išdėstyti papildomi reikalavimai, kuriais užtikrinama, kad RLL kategorijos variklių NO_x kontrolės priemonės veiktų tinkamai. Prie jų priskiriami variklių, kuriuose išmetamųjų teršalų kiekis mažinamas naudojant reagentą, reikalavimai. ES tipo patvirtinimas suteikiamas tik jei laikomasi atitinkamų šio priedėlio nuostatų dėl operatoriui skirtų instrukcijų, montavimo dokumentų ir operatoriaus įspėjimo sistemos.

2. **Privaloma informacija**

2.1. Gamintojas, vadovaudamasis Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalies 1.5 punktu, pateikia informaciją, kuria išsamiai apibūdinamos NO_x kontrolės priemonių funkcinės veikimo charakteristikos.

2.2. Jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistemoje turi būti naudojamas reagentas, gamintojas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo 3 priedėlyje nustatytame informaciniame dokumente nurodo to reagento charakteristikas, įskaitant reagento tipą, informaciją apie reagento koncentraciją tirpale, veikimo temperatūros sąlygas, ir pateikia nuorodas į tarptautinius sudėties ir kokybės standartus.

3. **Reagento lygis ir operatoriaus įspėjimo sistema**

Kai naudojamas reagentas, ES tipo patvirtinimas suteikiamas tik jei, atsižvelgiant į ne keliais judančių mechanizmų konfigūraciją, pateikiami rodikliai ar kitos tinkamos priemonės, kuriais tų mechanizmų operatorius informuojamas:

a) apie reagento talpykloje likusį reagento kiekį ir papildomu specialiu signalu įspėjamas, kada reagento lieka mažiau nei 10 proc. viso talpyklos tūrio;

b) kai reagento talpykla ištuštėja arba beveik ištuštėja;

c) kai, remiantis įrengtomis vertinimo priemonėmis, reagentas talpykloje neatitinka deklaruotų ir į Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo 3 priedėlyje nustatytą informacinį dokumentą įrašytų charakteristikų;

d) kai nutrūksta reagento dozavimas, išskyrus atvejus, kai dozavimą nutraukia variklio EVĮ ar dozavimo reguliatorius, reaguodamas į variklio veikimo sąlygas, kuriomis dozavimas nereikalingas, jeigu apie šias veikimo sąlygas pranešta patvirtinimo institucijai.

4. **Reagento kokybė**

Gamintojas pasirenka, kuriuo iš toliau nurodytų būdų užtikrins reagento atitiktį deklaruotoms charakteristikoms ir su jomis susijusiai išmetamo NO_x kiekio leidžiamajai nuokrypai:

a) tiesioginėmis priemonėmis, pvz., naudodamas reagento kokybės jutiklį;

▼B

b) netiesioginėmis priemonėmis, pvz., naudodamas išmetimo sistemoje įrengtą NO_x jutiklį, kad būtų galima įvertinti reagento efektyvumą;

c) kitomis priemonėmis, jeigu jos efektyvumu bent prilygsta a ar b punkte nurodytų priemonių efektyvumui ir jeigu laikomasi pagrindinių šio 4 skirsnio reikalavimų.

▼B

4 priedėlis

Kietųjų dalelių teršalų kontrolės priemonių techniniai reikalavimai, įskaitant šių priemonių parodomojo bandymo metodą

1. **Įžanga**

Šiame priedėlyje išdėstyti reikalavimai, kuriais užtikrinama, kad kietųjų dalelių teršalų kontrolės priemonės veiktų tinkamai.

2. **Bendrieji reikalavimai**

Variklyje sumontuojama kietųjų dalelių kontrolės diagnostikos (KDKD) sistema, gebanti nustatyti šiame priede aptariamas papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos triktis. Visi varikliai, kuriems taikomos šio 2 skirsnio nuostatos, projektuojami, konstruojami ir montuojami taip, kad tuos reikalavimus atitiktų visą variklio įprasto eksploatavimo įprastomis sąlygomis laiką. Siekiant šio tikslo priimtina, kad variklių, kurie buvo eksploatuojami ilgiau už Reglamento (ES) 2016/1628 V priede nurodytą teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpį, KDKD sistemos veiksmingumas ir jautris šiek tiek sumažėja.

2.1. Privaloma informacija

2.1.1. Jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistemoje turi būti naudojamas reagentas, pvz., degaluose esantis katalizatorius, gamintojas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo 3 priedėlyje nustatytame informaciniame dokumente nurodo to reagento charakteristikas, įskaitant reagento tipą, informaciją apie reagento koncentraciją tirpale, veikimo temperatūros sąlygas, ir pateikia nuorodas į tarptautinius sudėties ir kokybės standartus.

2.1.2. Suteikiant ES tipo patvirtinimą, patvirtinimo institucijai pateikiama išsami rašytinė informacija apie visas 4 skirsnyje aprašytos operatoriaus įspėjimo sistemos funkcines veikimo charakteristikas.

2.1.3. Gamintojas pateikia montavimo dokumentus, kuriuos naudodamas pirminės įrangos gamintojas užtikrins, kad ne keliais judančiame mechanizme sumontuotas variklis, įskaitant išmetamųjų teršalų kontrolės sistemą, kuri yra patvirtinto variklių tipo arba variklių šeimos dalis, kartu su kitomis reikiamomis mechanizmo dalimis veiks taip, kaip reikalaujama pagal šio priedo nuostatas. Šie dokumentai apima išsamius variklio (programinės, aparatinės bei ryšių įrangos) techninius reikalavimus ir nuostatas, kurie yra reikalingi, kad variklis ne keliais judančiame mechanizme būtų tinkamai sumontuotas.

2.2. Eksploatavimo sąlygos

▼M2

2.2.1. KDKD sistema turi veikti bent jau kiekvienai variklių kategorijai taikytinomis kontrolės sąlygomis, nustatytomis IV priedo 2.4 punkte. Jeigu techniškai įmanoma, diagnostikos sistema turi veikti už šio intervalo ribų.

▼B

2.3. Diagnostikos reikalavimai

2.3.1. KDKD sistema, naudodama kompiuterio atmintyje saugomus diagnostinius trikčių kodus (DTK), geba nustatyti šiame priede nagrinėjamas kietųjų dalelių kontrolės sistemos triktis (KDKT) ir, to paprašius, perduoti šią informaciją per išorės sąsają.

▼B

2.3.2. Diagnostinių trikčių kodų (DTK) registravimo reikalavimai

2.3.2.1. KDKD sistemoje registruojami kiekvienos atskiros KDKT DTK.

2.3.2.2. Per 4.5 lentelėje nurodytą variklio veikimo laiką KDKD sistemoje nustatoma, ar yra aptiktina triktis. Tuo metu išsaugomas patvirtintas ir aktyvus DTK ir įsijungia 4 skirsnyje nurodyta įspėjimo sistema.

▼M2

2.3.2.3. Jeigu stebėjimo prietaisai turi veikti ilgiau, negu nurodyta 4.5 lentelėje, kad būtų galima tinkamai aptikti ir patvirtinti KDKT (pvz., kai stebėjimo prietaisuose taikomi statistiniai modeliai arba kai tikrinamos ne keliais judančio mechanizmo skysčių sąnaudos), patvirtinimo institucija gali leisti atlikti ilgesnę stebėseną, bet gamintojas turi pagrįsti būtinybę tam skirti daugiau laiko (pvz., techniniais duomenimis, bandymų rezultatais, gamybine patirtimi ir pan.).

▼B

4.5 lentelė

Stebėsenos pobūdis ir atitinkamas laikotarpis, kurį saugomi patvirtinti ir aktyvūs DTK

Stebėsenos pobūdis	Kaupiamasis veikimo laikotarpis, kurį saugomi patvirtinti ir aktyvūs DTK
Papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos pašalinimas	Variklis veikia 60 minučių ne tuščiąja eiga
Papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų	Variklis veikia 240 minučių ne tuščiąja eiga
KDKD sistemos gedimai	Variklis veikia 60 minučių

2.3.3. Diagnostinių trikčių kodų ištrynimo reikalavimai:

a) KDKD sistema pati netrina DTK iš kompiuterio atminties, kol nepašalinamas su tuo DTK susijęs gedimas;

b) KDKD sistema gali ištrinti visus DTK, kai gaunama variklio gamintojo pagal prašymą įrengto nuosavybinio skaitytuvo ar techninės priežiūros prietaiso užklausa arba kai panaudojamas variklio gamintojo suteiktas slaptažodis;

c) pagal 5.2 punktą neištrinamojoje atmintyje saugomų veikimo sutrikimo duomenų, kurių DTK patvirtintas ir aktyvus, ištrinti negalima.

2.3.4. KDKD sistema negali būti užprogramuota arba kitaip suprojektuota, kad iš dalies ar visiškai išsijungtų faktiniu variklio eksploatavimo laikotarpiu, atsižvelgiant į ne keliais judančio mechanizmo amžių, joje taip pat negali būti jokio algoritmo arba strategijos, kurių paskirtis yra ilgainiui mažinti KDKD sistemos veiksmingumą.

2.3.5. Visi perprogramuojamieji KDKD sistemos kompiuteriniai kodai ar veikimo parametrai apsaugomi nuo neteisėto keitimo.

▼B

2.3.6. Variklių su KDKD sistema šeima

Gamintojas yra atsakingas už variklių su KDKD sistema šeimos sudėties nustatymą. Varikliai prie variklių su KDKD sistema šeimos priskiriami remiantis geraja inžinerine praktika, o priskyrimą tvirtina patvirtinimo institucija.

Ne prie tos pačios variklių šeimos priklausantys varikliai gali priklausyti prie tos pačios variklių su KDKD sistema šeimos.

2.3.6.1. Variklių su KDKD sistema šeimai būdingi parametrai

Variklių su KDKD sistema šeimai būdingi pagrindiniai visiems tos šeimos varikliams bendri konstrukcijos parametrai.

Kad variklius būtų galima priskirti prie tos pačios variklių su KDKD sistema šeimos, turi būti panašūs šie jų pagrindiniai parametrai:

a) papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos veikimo principas (pvz., mechaninis, aerodinaminis, difuzinis, inercinis, periodinio regeneravimo, nenutrūkstamo regeneravimo ir pan.);

b) KDKD stebėsenos metodai;

c) KDKD stebėsenos kriterijai;

d) stebėsenos parametrai (pvz., dažnumas).

Šiuos panašumus gamintojas įrodo atitinkamais inžineriniais parodomaisiais bandymais arba kita tinkama tvarka, juos tvirtina patvirtinimo institucija.

Gamintojas gali prašyti patvirtinimo institucijos patvirtinti nedidelius KDKD stebėsenos sistemos stebėsenos ir (arba) diagnozavimo metodų skirtumus, atsiradusius dėl skirtingos variklių konfigūracijos, jei gamintojas tuos metodus laiko panašiais ir jie skiriasi tik todėl, kad atitiktų konkrečias nagrinėjamų sudedamųjų dalių charakteristikas (pvz., dydį, išmetamųjų dujų srautą ir pan.), arba jei jų panašumai yra pagrįsti geraja inžinerine praktika.

3. **Techninės priežiūros reikalavimai**

▼M2

3.1. Kaip nustatyta XV priede, PĮG visiems naujų ne keliais judančių mechanizmų galutiniams naudotojams pateikia rašytines išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos ir tinkamo jos veikimo instrukcijas.

▼B

4. **Operatoriaus įspėjimo sistema**

4.1. Ne keliais judančiame mechanizme įrengiama operatoriaus įspėjimo vaizdo signalais sistema.

4.2. Operatoriaus įspėjimo sistemą gali sudaryti viena arba daugiau lempučių, joje gali būti rodomi trumpi pranešimai.

Šiems pranešimams rodyti gali būti naudojama ta pati kaip ir kitiems techninės priežiūros arba NKD tikslams naudojama sistema.

▼B

Įspėjimo sistema nurodo, kad reikalingas skubus remontas. Jeigu įspėjimo sistemoje naudojama pranešimų rodymo sistema, rodomas pranešimas, kuriame nurodoma įspėjimo priežastis (pvz., „sensor disconnected“ (atjungtas jutiklis) arba „critical emission failure“ (kritinis teršalų išmetimo sistemos gedimas)).

4.3. Gamintojo nuožiūra įspėjimo sistemoje gali būti naudojamas ir garsinis operatoriaus įspėjimo signalas. Operatoriui leidžiama išjungti garsinius įspėjimus.

4.4. Operatoriaus įspėjimo sistema įsijungia taip, kaip nurodyta 2.3.2.2 punkte.

4.5. Pašalinus operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimo priežastis, sistema išsijungia. Operatoriaus įspėjimo sistema negali automatiškai išsijungti, kol jos įsijungimo priežastys nepašalintos.

4.6. Įspėjimo sistemos signalai laikinai gali būti pertraukti kitų įspėjimo signalų, kuriais perduodami svarbūs saugos pranešimai.

4.7. Teikdamas ES tipo patvirtinimo paraišką pagal Reglamentą (ES) 2016/1628, gamintojas įrodo, kad operatoriaus įspėjimo sistema veikia, kaip nustatyta 9 skirsnyje.

5. **Informacijos apie operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimą saugojimo sistema**

5.1. KDKD sistemoje yra neištrinamoji kompiuterio atmintis arba matuokliai, kuriuose saugoma informacija apie variklio veikimo sutrikimus, kurių DTK yra patvirtintas ir aktyvus, užtikrinant, kad informacijos nebūtų galima netyčia ištrinti.

5.2. KDKD sistemos neištrinamojoje atmintyje saugoma informacija apie bendrą visų variklio veikimo sutrikimų, kurių DTK yra patvirtintas ir aktyvus, skaičių ir trukmę, kai operatoriaus įspėjimo sistema veikė 20 variklio veikimo valandų arba gamintojo nustatytą trumpesnį laikotarpį.

5.2. Nacionalinėms institucijoms sudaroma galimybė skaitytyvu nuskaityti šiuos duomenis.

▼M2

5.4. Į Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje nurodytą informacinį paketą įtraukiamas prieigos prie šių duomenų ir jų nuskaitymo būdo aprašas.

▼B

6. **Papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos pašalinimo stebėsena**

▼M2

6.1. KDKD sistema nustato, kada visiškai pašalinama papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema, įskaitant visus jos veikimo stebėsenos, įjungimo, išjungimo arba moduliavimo jutiklius.

▼B

7. **Papildomi reikalavimai, taikomi, kai papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemoje naudojamas reagentas (pvz., degaluose esantis katalizatorius)**

7.1. Jeigu gaunamas patvirtintas ir aktyvus DTK, kuriuo pažymima, kad papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema pašalinta arba nebeatlieka savo funkcijų, reagento dozavimas nedelsiant sustabdomas. Dozavimas atnaujinamas, kai DTK nebėra aktyvus.

7.2. Įspėjimo sistema įsijungia, jei reagento kiekis prijungtoje talpykloje sumažėja tiek, kad tampa mažesnis už gamintojo nustatytą minimalią vertę.

▼B

8. **Stebėsenos gedimai, kurie gali būti susiję su neteisėtu keitimu**

8.1. Be papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos pašalinimo stebėsenos, stebimi toliau nurodyti gedimai, nes jie gali būti susiję su neteisėtu keitimu:

a) papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos funkcijų nebevykdymas;

b) 8.3 punkte aprašyti KDKD sistemos gedimai.

8.2. Papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos funkcijų nebevykdymo stebėsena

KDKD sistema nustatoma, jeigu visiškai pašalinamas papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos filtravimo elementas („empty can“ (tuščias korpusas)). Tokiu atveju papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos korpusas ir jutikliai, kuriais stebimas, įjungiamas, išjungiamas arba moduliuojamas jos veikimas, vis dar yra.

8.3. KDKD sistemos gedimų stebėsena

8.3.1. Stebima, ar KDKD sistemoje nėra elektros sistemos gedimų, ar nepašalintas arba neatjungtas kuris nors jutiklis ar paleidiklis, be kurio ja nebebūtų galima nustatyti kitų 6.1 punkte ir 8.1 punkto a papunktyje nurodytų gedimų (sudedamųjų dalių stebėsena).

Iš jutiklių, kurie turi įtakos diagnostiniams pajėgumams, paminėtini jutikliai, kuriais tiesiogiai matuojamas diferencinis papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos slėgis, ir išmetamųjų dujų temperatūros jutikliai, kuriais kontroliuojamas papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos regeneravimas.

8.3.2. Jeigu tai, kad kuris nors KDKD sistemos jutiklis arba paleidiklis sugenda, yra pašalinamas arba išjungiamas, sistemai netrukdo per reikiamą laiką nustatyti 6.1 punkte ir 8.1 punkto a papunktyje nurodytų gedimų (perteklinė sistema), nereikalaujama, kad įsijungtų įspėjimo sistema ir būtų saugoma informacija apie operatoriaus įspėjimo sistemos įsijungimą, nebent papildomi jutiklių arba paleidiklių gedimai yra patvirtinti ir aktyvūs.

9. **Parodomojo bandymo reikalavimai**

9.1. Bendrosios nuostatos

Atitiktis šio priedėlio reikalavimams įrodoma per ES tipo patvirtinimo procedūrą, atliekant įspėjimo sistemos įsijungimo parodomąjį bandymą pagal 4.6 lentelėje pateiktus pavyzdžius ir šį 9 skirsnį.

4.6 lentelė

Pagal 9.3 punkto nuostatas atliekamo parodomojo bandymo turinio pavyzdys

Mechanizmas	Parodomojo bandymo elementai
4.4 punkte aprašytas įspėjimo sistemos įsijungimas	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jei reikia

▼B

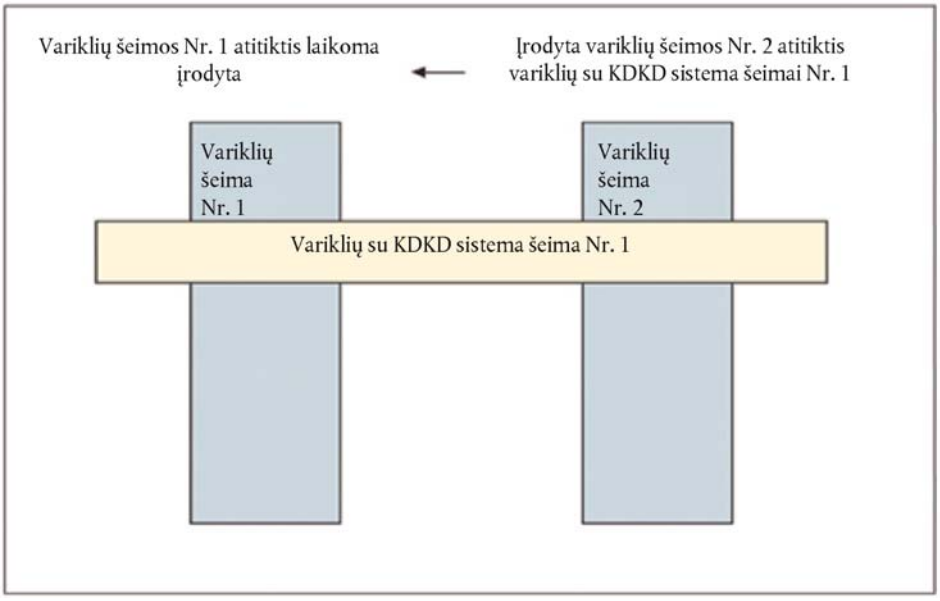
9.2. Variklių šeimos ir variklių su KDKD sistema šeimos

▼M2

9.2.1. Jeigu variklių šeimos varikliai priklauso prie variklių su KDKD sistema šeimos, kuriai jau suteiktas ES tipo patvirtinimas pagal 2.3.6 punktą (4.8 pav.), tos variklių šeimos atitiktis laikoma įrodyta be papildomų bandymų, jei gamintojas institucijai įrodo nagrinėjamo variklio šeimos ir variklių su KDKD sistema šeimos variklių stebėsenos sistemos, būtinos atitikčiai šio priedėlio reikalavimams užtikrinti, panašumą.

4.8 pav.

Anksčiau įrodyta variklių su KDKD sistema šeimos atitiktis



▼B

9.3. Įspėjimo sistemos įsijungimo parodomasis bandymas

9.3.1. Įspėjimo sistemos įsijungimo atitiktis įrodoma atliekant du bandymus: kai papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų ir įvyksta vienas iš šio priedo 6 arba 8.3 punkte aptartų kategorijų gedimų.

9.3.2. Gedimų, kurie bus bandomi, pasirinkimas

9.3.2.1. Gamintojas pateikia patvirtinimo institucijai tokių galimų gedimų sąrašą.

9.3.2.2. Patvirtinimo institucija iš 9.3.2.1 punkte nurodyto sąrašo parenka gedimą, kuris bus nagrinėjamas atliekant bandymą.

9.3.3. Parodomasis bandymas

9.3.3.1. Atliekant parodomuosius bandymus atskiras bandymas atliekamas, kai papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų, kaip nurodyta 8.2 punkte, ir kai įvyksta 6 ir 8.3 punktuose nurodyti gedimai. Atvejis, kai papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų, sukuriamas iš papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos korpuso visiškai pašalinus filtravimo elementą.

9.3.3.2. Atliekant bandymą neturi būti kitų gedimų, išskyrus parinktąjį bandymui.

▼B

9.3.3.3. Prieš pradedant bandymą ištrinami visi DTK.

9.3.3.4. Gamintojui paprašius ir patvirtinimo institucijai sutikus, bandymui parinktus gedimus galima imituoti.

9.3.3.5. Gedimų nustatymas

9.3.3.5.1. KDKD sistema sureaguoja į patvirtinimo institucijos parinktą atitinkamą gedimą pagal šio priedėlio nuostatas. Jeigu sistema iš eilės įsijungia per 4.7 lentelėje nustatytą skaičių KDKD bandymų ciklų, laikoma, jog tai įrodyta.

Jeigu stebėsenos aprašyme nurodyta, kad tam tikro prietaiso atliekamai stebėsenai pabaigti reikia daugiau KDKD bandymų ciklų, negu nurodyta 4.7 lentelėje, ir patvirtinimo institucija tam pritaria, KDKD bandymų ciklų skaičius gali būti padidintas iki 50 proc.

Atliekant parodomąjį bandymą po kiekvieno atskiro KDKD bandymų ciklo variklis gali būti išjungiamas. Laikotarpiu iki kito paleidimo atsižvelgiama į bet kokią įmanomą stebėsenos veiką po variklio išjungimo ir į bet kokią stebėsenai atlikti būtiną sąlygą, kuri turi egzistuoti kitą kartą paleidžiant variklį.

4.7 lentelė

Stebėsenos pobūdis ir atitinkamas KDKD bandymų ciklų, per kuriuos išsaugomi patvirtinti ir aktyvūs DTK, skaičius

Stebėsenos pobūdis	KDKD bandymų ciklų, per kuriuos išsaugomi patvirtinti ir aktyvūs DTK, skaičius
Papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos pašalinimas	2
Papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų	8
KDKD sistemos gedimai	2

9.3.3.6. KDKD bandymų ciklas

9.3.3.6.1. Atliekant šiame 9 skirsnyje nagrinėjamą KDKD bandymų ciklą, siekiant įrodyti, kad papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos stebėsenos sistema veikia tinkamai, NRE-v-3, NRE-v-4, NRE-v-5, NRE-v-6 pakategorių varikliams taikomas įšilusio variklio paleidimo NRTC, o visų kitų kategorijų varikliams – NRSC.

9.3.3.6.2. Gamintojui paprašius ir patvirtinimo institucijai tai patvirtinus, konkrečiam stebėjimo prietaisui gali būti taikomas alternatyvus KDKD bandymų ciklas (pvz., ne NRTC arba NRSC). Prašyme pateikiama informacija (techniniai argumentai, imitavimo informacija, bandymų rezultatai ir kt.), iš kurios matyti, kad:

▼M2

a) taikant prašomą bandymų ciklą, stebėjimo prietaisas veiks realiomis veikimo sąlygomis ir

▼B

b) 9.3.3.6.1 punkte nurodytas taikytinas KDKD bandymų ciklas mažiau tinka nagrinėjamajai stebėsenai atlikti.

9.3.3.7. Įspėjimo sistemos įjungimo konfigūravimas parodomajam bandymui

9.3.3.7.1. Įspėjimo sistemos įsijungimo parodomasis bandymas atliekamas bandymais variklio bandymų stende.

9.3.3.7.2. Visos variklyje fiziškai nesumontuotos sudedamosios dalys arba posistemės, įskaitant, be kita ko, aplinkos temperatūros jutiklius, lygio jutiklius ir operatoriaus įspėjimo bei informavimo sistemas, kurių reikia parodomajam bandymui atlikti, prijungiamos prie šiam tikslui skirto variklio arba patvirtinimo institucijai priimtinu būdu imituojamos.

9.3.3.7.3. Gamintojui taip nutarus ir patvirtinimo institucijai sutikus, parodomuosius bandymus galima atlikti, nepaisant 9.3.3.7.1 punkto, su visu ne keliais judančiu mechanizmu ar įranga – ne keliais judantis mechanizmas įtvirtinamas tinkamame bandymų stende arba kontroliuojamomis sąlygomis išbandomas bandymų kelyje.

9.3.4. Įspėjimo sistemos įsijungimo parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu kiekvieno pagal 9.3.3 punktą atlikto parodomojo bandymo pabaigoje įspėjimo sistema tinkamai įsijungė ir pasirinkto gedimo DTK yra „patvirtintas ir aktyvus“.

9.3.5. Jeigu atliekamas papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemos, kurioje naudojamas reagentas, parodomasis bandymas, kai papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistema nebeatlieka savo funkcijų arba yra pašalinta, taip pat patvirtinama, kad reagento dozavimas nutrūko.

▼M2

9.3.6. Parodomojo bandymo dokumentacija

9.3.6.1. Parodomojo bandymo ataskaitoje aprašomas KDKD sistemos parodomasis bandymas. Ataskaitoje:

a) nurodomi tirti gedimai;

b) aprašomas atliktas parodomasis bandymas, įskaitant taikytiną bandymo ciklą;

c) patvirtinama, kad taikytini įspėjimai buvo aktyvinti taip, kaip nustatyta šiame reglamente;

d) ji įtraukiama į informacinį paketą, nurodytą Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje.

▼B

V PRIEDAS

Su atitinkamu ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklu susijusios srities matavimai ir bandymai

1. **Bendrieji reikalavimai**

Šis priedas taikomas elektroniškai valdomiems NRE, NRG, IWP, IWA ir RLR kategorijų varikliams, kurie atitinka Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas V etapo išmetamųjų teršalų ribines vertes ir kuriuose naudojamos elektroninės kontrolės priemonės, kuriomis nustatomas ir įpurškiamų degalų kiekis, ir įpurškimo laikas, arba elektroninės kontrolės priemonės, kuriomis įjungiama, išjungiama arba moduliuojama išmetamųjų teršalų kontrolės sistema, naudojama NO_x kiekiui sumažinti.

▼M2

Šiame priede išdėstyti su atitinkamu NRSC susijusią sritį, kurioje kontroliuojama, kiek išmetamieji teršalai gali viršyti Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas išmetamųjų teršalų ribines vertes, reglamentuojantys techniniai reikalavimai.

Kai variklis išbandomas pagal 4 skirsnyje išdėstytus bandymo reikalavimus, bet kuriame atsitiktine tvarka pasirinktame taške 2 skirsnyje nustatytoje taikytinos kontrolės srityje paimtas dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų ėminys negali viršyti dydžio, gauto Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas taikytinas išmetamųjų teršalų ribines vertes padauginus iš koeficiento 2,0.

▼B

3 skirsnyje aprašyta, kaip techninė tarnyba per teršalų išmetimo bandymą stende kontrolės srityje pasirenka papildomus matavimo taškus, norėdama įrodyti, kad šio 1 skirsnio reikalavimai įvykdyti.

Gamintojas gali reikalauti, kad techninė tarnyba, atlikdama 3 skirsnyje nurodytą parodomąjį bandymą, neįtrauktų veikimo taškų iš kurios nors iš 2 skirsnyje nustatytų kontrolės sričių. Techninė tarnyba gali leisti taikyti šią išimtį, jeigu gamintojas gali įrodyti, kad variklis, naudojamas bet kokiame ne keliais judančių mechanizmų junginyje, jokiais atvejais negalės veikti tuose taškuose.

▼M2

Gamintojo pirminės įrangos gamintojui pagal XIV priedą pateiktose montavimo instrukcijose nustatoma viršutinė ir apatinė taikytinos kontrolės srities ribos ir paaiškinama, jog PĮG negali variklio montuoti taip, kad variklio veikimas būtų apribotas ir variklis nuolat veiktų tik į patvirtinto variklių tipo arba variklių šeimos sukimo momento kreivės kontrolės sritį nepatenkančiuose sūkių dažnio ir sukimo momento derinių taškuose.

▼B

2. **Variklio kontrolės sritis**

Taikytina kontrolės sritis variklio bandymui atlikti yra šiame 2 skirsnyje nurodyta sritis, atitinkanti taikytiną bandomo variklio NRSC.

2.1. Variklių, bandomų taikant NRSC ciklą C1, kontrolės sritis

Šių variklių sūkių dažnis ir apkrova yra kintami. Priklausomai nuo variklio kategorijos (pakategorės) ir darbinio sūkių dažnio, taikomos skirtingos kontrolės srities išimtys.

▼B

2.1.1. Kintamo greičio NRE kategorijos varikliai, kurių didžiausia naudingoji galia ≥ 19 kW, kintamo greičio IWA kategorijos varikliai, kurių didžiausia naudingoji galia ≥ 300 kW, kintamo greičio RLR kategorijos varikliai ir kintamo greičio NRG kategorijos varikliai

Kontrolės sritis (žr. 5.1 pav.) apibrėžiama taip:

viršutinė sukimo momento ribinė vertė: pilnutinės apkrovos sukimo momento kreivė;

sūkių dažnio intervalas: sūkių dažnis nuo A iki n_{hi};

čia:

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

n_{hi} = didelis sūkių dažnis [žr. 1 straipsnio 12 dalį],

n_{lo} = mažas sūkių dažnis [žr. 1 straipsnio 13 dalį].

Atliekant bandymus nebandomos šios variklio veikimo sąlygos:

a) taškai, kuriuose nesiekiama 30 proc. didžiausio sukimo momento;

b) taškai, kuriuose nesiekiama 30 proc. didžiausios naudingosios galios.

Jei išmatuotas variklio sūkių dažnis A ± 3 proc. tikslumu atitinka gamintojo deklaruotą variklio sūkių dažnį, naudojamos deklaruotosios variklio sūkių dažnio vertės. Jeigu kurio nors bandymo sūkių dažnio leidžiamoji nuokrypa viršijama, naudojamas išmatuotasis variklio sūkių dažnis.

Tarpiniai kontrolės srities bandymo taškai nustatomi taip:

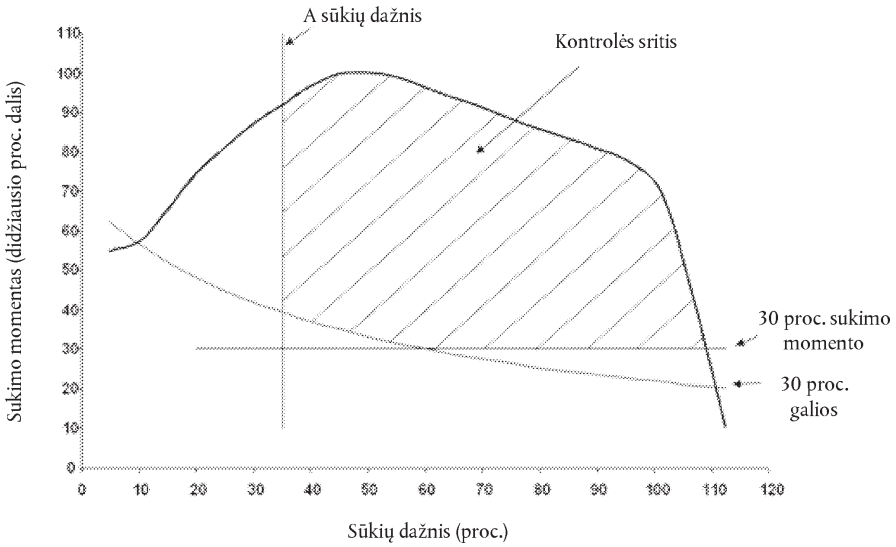
%torque – didžiausio sukimo momento proc. dalis;

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

čia: $n_{100\%}$ yra 100 proc. atitinkamo bandymų ciklo sūkių dažnis.

5.1 pav.

Kintamo greičio NRE kategorijos variklių, kurių didžiausia naudingoji galia ≥ 19 kW, kintamo greičio IWA kategorijos variklių, kurių didžiausia naudingoji galia ≥ 300 kW, ir kintamo greičio NRG kategorijos variklių kontrolės sritis



▼B

2.1.2. Kintamo greičio NRE kategorijos varikliai, kurių didžiausia naudingoji galia < 19 kW, kintamo greičio IWA kategorijos varikliai, kurių didžiausia naudingoji galia < 300 kW

Taikoma 2.1.1 punkte nurodyta kontrolės sritis, bet tik laikantis papildomos šiame punkte aprašytų ir 5.2 ir 5.3 pav. pavaizduotų variklių veikimo sąlygų išimties:

a) tik kietųjų dalelių masei – jeigu C sūkių dažnis yra mažesnis kaip 2 400 sūk./min., taškai į dešinę nuo teisės arba po tiese, nubrėžta sujungus 30 proc. didžiausio sukimo momento arba 30 proc. didžiausios naudingosios galios (priklausomai nuo to, kuris dydis didesnis) esant B sūkių dažniui tašką ir 70 proc. didžiausios naudingosios galios esant dideliam sūkių dažniui tašką;

b) tik kietųjų dalelių masei – jeigu C sūkių dažnis yra ne mažesnis kaip 2 400 sūk./min., taškai į dešinę nuo tiesės, nubrėžtos sujungus 30 proc. didžiausio sukimo momento arba 30 proc. didžiausios naudingosios galios (priklausomai nuo to, kuris dydis didesnis) esant B sūkių dažniui tašką, 50 proc. didžiausios naudingosios galios esant 2 400 sūk./min. sūkių dažniui tašką ir 70 proc. didžiausios naudingosios galios esant dideliam sūkių dažniui tašką.

Čia:

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

sūkių dažnis C = n_{lo} + 0,75 × (n_{hi} – n_{lo});

n_{hi} = didelis sūkių dažnis [žr. 1 straipsnio 12 dalį],

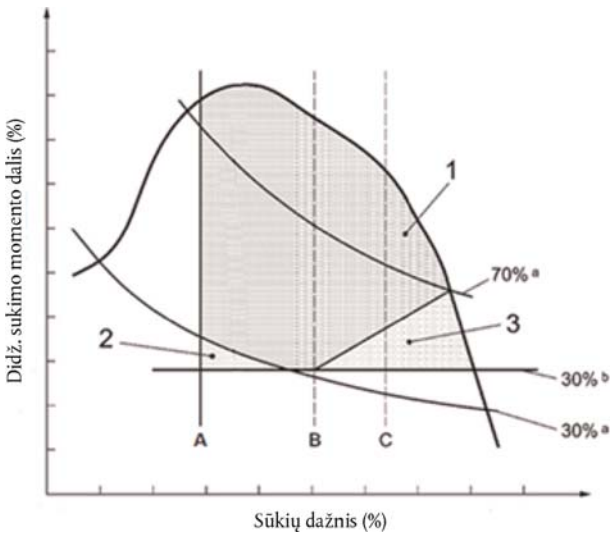
n_{lo} = mažas sūkių dažnis [žr. 1 straipsnio 13 dalį].

Jei išmatuotos variklio sūkių dažnio vertės A, B ir C ± 3 proc. tikslumu atitinka gamintojo deklaruotą variklio sūkių dažnį, naudojamos deklaruotojo variklio sūkių dažnio vertės. Jeigu kurio nors bandymo sūkių dažnio leidžiamoji nuokrypa viršijama, naudojamas išmatuotasis variklio sūkių dažnis.

▼M2

5.2 pav.

Kintamo greičio NRE kategorijos variklių, kurių didžiausia naudingoji galia yra < 19 kW, ir kintamo greičio IWA kategorijos variklių, kurių didžiausia naudingoji galia yra < 300 kW, o sūkių dažnis C yra < 2 400 sūk./min., kontrolės sritis



▼M2

Paaiškinimai

1. Variklio kontrolės sritis

2. Visų išmetamųjų teršalų išskyrimas

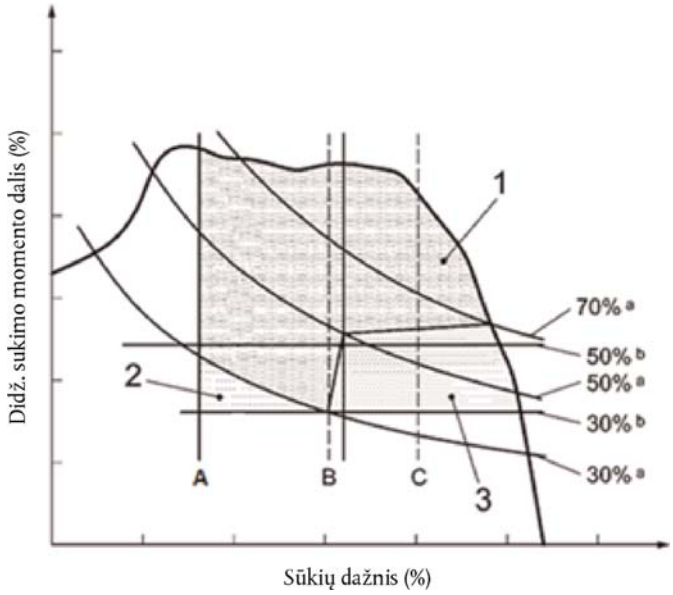
3. KD išskyrimas

[a] Didžiausios naudingosios galios proc. dalis

[b] Didžiausio sukimo momento proc. dalis

5.3 pav.

Kintamo greičio NRE kategorijos variklių, kurių didžiausia naudingoji galia yra < 19 kW, ir kintamo greičio IWA kategorijos variklių, kurių didžiausia naudingoji galia yra < 300 kW, o sūkių dažnis C yra ≥ 2 400 sūk./min., kontrolės sritis



Paaiškinimai

1. Variklio kontrolės sritis

2. Visų išmetamųjų teršalų išskyrimas

3. KD išskyrimas

[a] Didžiausios naudingosios galios proc. dalis

[b] Didžiausio sukimo momento proc. dalis

▼B

2.2. Variklių, bandomų taikant NRSC ciklus D2, E2 ir G2, kontrolės sritis

Šie varikliai dažniausiai eksploatuojami labai artimu projektiniam darbiniam sūkių dažniui režimu, todėl kontrolės sritis apibrėžiama taip:

sūkių dažnis: 100 proc.,

sukimo momento dydis: 50 proc. didžiausią galią atitinkančio sukimo momento.

▼B

2.3. Variklių, bandomų taikant NRSC ciklą E3, kontrolės sritis

Šie varikliai dažniausiai eksploatuojami režimu šiek tiek virš fiksuotojo žingsnio sraigto kreivės arba po fiksuotojo žingsnio sraigto kreive. Kontrolės sritis yra susijusi su sraigto kreive ir turi matematinių lygčių, kuriomis apibrėžiamos kontrolės srities ribos, eksponenčių. Kontrolės sritis apibrėžiama taip:

apatinė sūkių dažnio ribinė vertė: $0{,}7 \times n_{100\ \%}$

viršutinės ribos kreivė: $\%power = 100 \times \cdot (\%speed/90)^{3{,}5}$

apatinės ribos kreivė: $\%power = 70 \times \cdot (\%speed/100)^{2{,}5}$

viršutinė galios ribinė vertė: pilnutinės apkrovos galios kreivė

viršutinė sūkių dažnio ribinė vertė: didžiausias reguliatoriaus leidžiamas sūkių dažnis

Čia:

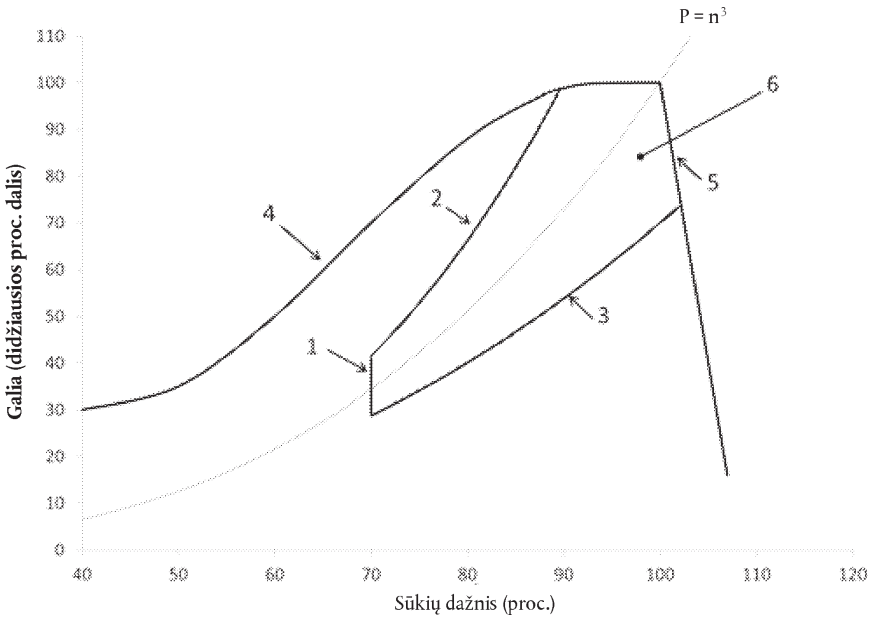
%*power* – didžiausios naudingosios galios proc. dalis;

%speed – $n_{100\ \%}$ proc. dalis;

$n_{100\%}$ – 100 proc. atitinkamo bandymų ciklo sūkių dažnis.

5.4 pav.

Variklių, bandomų taikant NRSC ciklą E3, kontrolės sritis



Paaiškinimai:

1 Apatinė sūkių dažnio ribinė vertė

2 Viršutinės ribos kreivė

3 Apatinės ribos kreivė

4 Pilnutinės apkrovos galios kreivė

5 Reguliatoriaus didžiausio sūkių dažnio kreivė

6 Variklio kontrolės sritis

▼B

3. **Parodomojo bandymo reikalavimai**

Bandomoje kontrolės srityje techninė tarnyba atsitiktine tvarka parenka apkrovos ir sūkių dažnio taškus. 2.1 punkte nurodytiems varikliams parenkama iki trijų taškų. 2.2 punkte nurodytiems varikliams parenkamas vienas taškas. 2.3 arba 2.4 punkte nurodytiems varikliams parenkama iki dviejų taškų. Techninė tarnyba taip pat nustato atsitiktinę bandymo taškų naudojimo eilės tvarką. Bandymas atliekamas laikantis pagrindinių NRSC reikalavimų, tačiau kiekvienas bandymo taškas vertinamas atskirai.

▼M2

3.1. Kai naudojama atsitiktinė taškų atranka pagal 3 skirsnio reikalavimus, taikomi pripažinti statistiniai randomizacijos metodai.

▼B

4. **Bandymo reikalavimai**

▼M2

Bandymas atliekamas iškart po taikytino NRSC

a) atsitiktine tvarka parinktų sukimo momento ir sūkių dažnio taškų bandymas atliekamas arba iškart po diskrečiojo režimo NRSC bandymo sekos, aprašytos VI priedo 7.8.1.2 punkto a–e papunkčiuose, bet prieš procedūras, taikomas po bandymo (f papunktis), arba po VI priedo 7.8.2.3 punkto a–d papunkčiuose aprašytos ne keliais judančių mechanizmų nuolydinio režimo bandymų ciklo (RMC) bandymo sekos, bet prieš procedūras, taikomas po bandymo (e papunktis);

▼B

b) bandymai atliekami pagal VI priedo 7.8.1.2 punkto b–e papunkčių reikalavimus, taikant kelių filtrų metodą (po vieną filtrą kiekviename bandymo taške) kiekviename iš pagal 3 skirsnį pasirinktų bandymo taškų;

c) kiekviename bandymo taške apskaičiuojama išmetamųjų teršalų savitosios masės vertė (atitinkamai g/kWh arba #/kWh);

d) išmetamųjų teršalų masės vertės gali būti apskaičiuojamos kaip masė pagal VII priedo 2 skirsnį arba kaip molinė masė pagal VII priedo 3 skirsnį, tačiau turi atitikti metodą, taikomą atliekant diskrečiojo režimo NRSC arba RMC bandymą;

▼M2

e) apskaičiuojant dujų ir kietųjų dalelių skaičiaus, jei taikoma, sumą, nustatoma, kad N_{mode} vertė (7–64) lygtyje arba (7–131) ir (7–178) lygtyse yra 1, ir taikomas 1 lygus svertinis koeficientas;

f) apskaičiuojant PM, taikomas kelių filtrų metodas; apskaičiuojant sumą nustatoma, kad N_{mode} vertė (7–67) arba (7–134) lygtyje yra 1, ir taikomas 1 lygus svertinis koeficientas.

5. **Regeneravimas**

Jeigu 4 skirsnyje nustatytos procedūros metu arba iškart prieš ją įvyksta regeneravimo ciklas, gamintojo prašymu, pasibaigus šiai procedūrai, bandymas gali būti paskelbtas negaliojančiu, nepriklausomai nuo regeneravimo priežasties. Tokiu atveju bandymas pakartojamas. Gali būti naudojami tie patys sukimo momento ir sūkių dažnio taškai, nors jų naudojimo eilės tvarka gali būti kitokia. Nebūtina pakartotinai naudoti sukimo momento ir sūkių dažnio taškų, kuriuos naudojant jau gautas teigiamas rezultatas. Kartojant bandymą taikoma ši procedūra:

▼**M2**

a) variklis turi veikti taip, kad būtų užtikrintai baigtas regeneravimo ciklas ir, jeigu taikoma, papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemoje būtų atstatytas suodžių kiekis;

b) variklio įšildymo procedūra atliekama laikantis VI priedo 7.8.1.1 punkto;

c) 4 skirsnyje nustatyta bandymų tvarka kartojama nuo 4 skirsnio b punkte nurodyto etapo.

▼B

VI PRIEDAS

Teršalų išmetimo bandymų atlikimas ir matavimo įrangos reikalavimai

▼M2

1. **Įžanga**

Šiame priede aprašomas bandomo variklio dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų nustatymo metodas ir matavimo įrangos specifikacijos. Nuo 6 skirsnio šio priedo dalių numeracija atitinka Bendrojo techninio reglamento Nr. 11 ([1]) (BTR Nr. 11) ir JT taisyklės Nr. 96 su 04 serijos pakeitimais ([2]) 4B priedo numeraciją. Tačiau kai kurie BTR Nr. 11 punktai šiame priede nėra reikalingi arba buvo pakeisti, atsižvelgiant į technikos pažangą.

▼B

2. **Bendroji apžvalga**

Šiame priede išdėstytos toliau nurodytos techninės nuostatos dėl teršalų išmetimo bandymų vykdymo. Papildomų nuostatų sąrašas pateiktas 3 dalyje.

— 5 dalis. Veiksmingumo reikalavimai, įskaitant bandymo sūkių dažnio nustatymą

— 6 dalis. Bandymų sąlygos, įskaitant išmetamųjų karterio dujų apskaičiavimo metodą, papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemų nenutrūkstamo ir nedažno regeneravimo nustatymo ir apskaičiavimo metodą.

— 7 dalis. Bandymų procedūros, įskaitant variklių charakteristikų grafikų sudarymą, bandymų ciklų generavimą ir bandymų ciklų vykdymo procedūrą.

— 8 dalis. Matavimo procedūros, įskaitant prietaisų kalibravimą, veikimo patikrą ir prietaisų priimtinumo bandymui patvirtinimą.

— 9 dalis. Matavimo įranga, įskaitant matavimo prietaisus, skiedimo procedūras, ėminių ėmimo procedūras, analizinių dujų bei masės standartus.

— 1 priedėlis. KDK matavimo procedūra.

3. **Susiję priedai**

— Duomenų vertinimas ir apskaičiavimas: VII priedas

— Dvejopų degalų variklių bandymų procedūros: VIII priedas

— Etaloniniai degalai: IX priedas

— Bandymų ciklai: XVII priedas

([1]) Bendrasis techninis reglamentas Nr. 11 dėl žemės bei miškų ūkio traktorių ir ne keliais judančių mechanizmų, įtrauktų į pasaulinį registrą, sudarytą 2004 m. lapkričio 18 d. vadovaujantis Susitarimo dėl bendrųjų techninių reglamentų priėmimo ratinėms transporto priemonėms, įrangai ir dalims, kurios gali būti montuojamos ir (arba) naudojamos ratinėse transporto priemonėse, 6 straipsniu, variklių išmetamų teršalų.

([2]) Jungtinių Tautų Europos ekonominės komisijos (JT EEK) taisyklė Nr. 96 „Suvienodintos dyzelinių (CI) variklių, įrengiamų žemės ir miškų ūkio traktoriuose ir ne kelių mobiliosiose mašinose, patvirtinimo, atsižvelgiant į variklio išmetamus teršalus, nuostatos.

▼B

4. **Bendrieji reikalavimai**

Bandomi varikliai turi atitikti 5 dalyje išdėstytus veikimo reikalavimus, kai yra bandomi 6 dalyje nurodytomis bandymų sąlygomis ir atliekant 7 dalyje nurodytas bandymų procedūras.

5. **Išmetamųjų teršalų kiekio reikalavimai**

5.1. Dujiniai ir kietųjų dalelių išmetamieji teršalai ir CO_2 bei NH_3

Teršalus sudaro:

a) azoto oksidai, NO_x;

b) angliavandeniliai, žymimi kaip bendras angliavandenilių kiekis, HC arba THC;

c) anglies monoksidas, CO;

d) kietosios dalelės, KD;

e) kietųjų dalelių kiekis, KDK.

▼M2

Išmatuotos variklio dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų bei CO_2 vertės – su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų kiekis gramais per kilovatvalandę (g/kWh) arba kietųjų dalelių skaičius per kilovatvalandę (#/kWh).

Matuotini dujiniai ir kietųjų dalelių teršalai – dujiniai ir kietųjų dalelių taršalai, kurių ribinės vertės yra taikytinos bandomos pakategorės varikliams, kaip nustatyta Reglamento (ES) 2016/1628 II priede. Gauti rezultatai, įskaitant:

a) jeigu taikoma, išmetamąsias karterio dujas, nustatytas pagal 6.10 punktą;

b) jeigu taikoma, papildomo apdorojimo sistemos nedažno regeneravimo koregavimo koeficientus, nustatytus pagal 6.6 punktą, ir

c) galiausiai pagal III priedą apskaičiuotą nusidėvėjimo koeficientą,

neturi viršyti taikytinų ribinių verčių.

Turi būti išmatuotas ir nurodytas visų pakategorių variklių išmetamas CO_2 kiekis, kaip nustatyta Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 4 dalyje.

▼B

Kai NO_x kontrolės priemonės, įtrauktos į variklio išmetamųjų teršalų kontrolės sistemą, apima reagento naudojimą, papildomai išmatuojamas vidutinis išmetamo amoniako (NH_3) kiekis, kaip to reikalaujama IV priedo 3 dalyje; jo kiekis negali viršyti toje dalyje nurodytų verčių.

Išmetamieji teršalai nustatomi per darbo ciklus (pastovios būsenos ir (arba) pereinamųjų režimų bandymų ciklus), kaip aprašyta 7 dalyje ir XVII priede. Matavimo sistemos turi atitikti 8 dalyje nustatytus kalibravimo ir veiksmingumo tikrinimo, naudojant 9 punkte nurodytą matavimo įrangą, reikalavimus.

▼B

Patvirtinimo institucija gali patvirtinti kitas sistemas ar analizatorius, jei pagal 5.1.1 punktą nustatoma, kad juos naudojant gaunami lygiaverčiai rezultatai. Rezultatai apskaičiuojami pagal VII priedo reikalavimus.

5.1.1. Lygiavertiškumas

Sistemos lygiavertiškumas nustatomas, ištyrus septynias ėminių poras (arba daugiau) ir nustačius nagrinėjamos sistemos ir vienos iš šiame priede nurodytų sistemų koreliaciją. Rezultatai – ciklo išmetamųjų teršalų savitosios masės svertinė vertė. Koreliacijos bandymai atliekami toje pačioje laboratorijoje, naudojant tą pačią bandymų įrangą ir tą patį variklį; geriausia, jei jie atliekami vienu metu. Ėminių porų vidutinių verčių lygiavertiškumas nustatomas pagal F ir t kriterijų statistinius duomenis, kaip aprašyta VII priedo 3 priedėlyje, surinktus naudojant pirmiau minėtą laboratoriją, bandymų įrangą ir taikant pirmiau aprašytas variklio naudojimo sąlygas. Riktai nustatomi pagal standartą ISO 5725 ir neįtraukiami į duomenų bazę. Koreliacijos bandymui naudotinas sistemas turi patvirtinti patvirtinimo institucija.

5.2. Bendrieji bandymų ciklų reikalavimai

5.2.1. ES tipo patvirtinimo bandymas atliekamas taikant atitinkamą NRSC ir, jei taikytina, NRTC arba LSI-NRTC, kaip nustatyta Reglamento (ES) 2016/1628 24 straipsnyje ir IV priede.

5.2.2. NRSC techninės specifikacijos ir charakteristikos išdėstytos XVII priedo 1 priedėlyje (diskrečiojo režimo NRSC) ir 2 priedėlyje (nuolydinio režimo NRSC). Gamintojo sprendimu, NRSC bandymą galima atlikti kaip diskrečiojo režimo NRSC arba, jei taikytina, kaip nuolydinio režimo NRSC (RMC), kaip nurodyta 7.4.1 punkte.

5.2.3. NRTC ir LSI-NRTC techninės specifikacijos ir charakteristikos išdėstytos XVII priedo 3 priedėlyje.

5.2.4. 7.4 punkte ir XVII priede nurodyti bandymų ciklai vykdomi remiantis didžiausio sukimo momento arba galios ir bandymo sūkių dažnio (juos reikia nustatyti tam, kad bandymų ciklai vyktų tinkamai) procentinėmis dalimis:

a) 100 proc. sūkių dažniu (didžiausiu bandymo sūkių dažniu arba vardiniu sūkių dažniu);

b) tarpiniu sūkių dažniu (-iais), nurodytu (-ais) 5.2.5.4 punkte;

c) sūkių dažniu tuščiąja eiga, kaip nurodyta 5.2.5.5 punkte.

Tai, kaip nustatomas bandymo sūkių dažnis, aprašyta 5.2.5 punkte, o kaip naudojamas sukimo momentas ir galia – 5.2.6 punkte.

5.2.5. Bandymo sūkių dažniai

5.2.5.1. Didžiausias bandymo sūkių dažnis (MTS)

MTS apskaičiuojamas pagal 5.2.5.1.1 arba 5.2.5.1.3 punktą.

▼M2

5.2.5.1.1. MTS apskaičiavimas

Siekiant apskaičiuoti MTS, pagal 7.4 punktą sudaromas pereinamųjų charakteristikų grafikas. Tada, palyginus charakteristikų grafike nurodytas variklio sūkių dažnio ir galios vertes, nustatomas MTS. MTS apskaičiuojamas vienu iš šių būdų:

a) remiantis mažo sūkių dažnio ir didelio sūkių dažnio vertėmis

$$MTS = n_{lo} + 0{,}95 \cdot (n_{hi} - n_{lo}) \quad (6\text{-}1)$$

Čia:

n_{hi} – didelis sūkių dažnis, kaip nurodyta 1 straipsnio 12 dalyje;

n_{lo} – mažas sūkių dažnis, kaip nurodyta 1 straipsnio 13 dalyje;

b) taikant ilgiausio vektoriaus metodą

$$MTS = n_i \quad (6\text{-}2)$$

Čia:

n_i mažo sūkių dažnio ir didelio sūkių dažnio vidurkis, kuriam esant $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ yra lygus 98 % $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ didžiausios vertės.

Jeigu yra tik vienas sūkių dažnis, kuriuo $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ vertė yra lygi 98 % $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ didžiausios vertės:

$$MTS = n_i \quad (6\text{-}3)$$

Čia:

n_i – sūkių dažnis, kuriuo gaunama $(n^2_{normi} + P^2_{normi})$ didžiausia vertė.

Čia:

n – variklio sūkių dažnis;

i – indeksavimo kintamasis, atitinkantis vieną užregistruotą variklio charakteristikų grafiko vertę;

n_{normi} – variklio sūkių dažnis, normalizuotas padalijus iš $n_{P_{max}}$;

P_{normi} – variklio galia, normalizuota padalijus iš P_{max};

$n_{P_{max}}$ – mažiausio ir didžiausio sūkių dažnių, kuriais galia yra lygi 98 % P_{max}, vidurkis.

Tarp charakteristikų grafike pažymėtų verčių atliekama tiesinė interpoliacija ir nustatomos šios vertės:

i) sūkių dažnis, kuriuo galia yra lygi 98 % P_{max} vertės. Jeigu yra tik vienas sūkių dažnis, kuriuo galia yra lygi 98 % P_{max} vertės, $n_{P_{max}}$ yra sūkių dažnis, kuriuo gaunama P_{max} vertė;

▼M2

ii) sūkių dažnis, kuriuo (n^2_{normi} + P^2_{normi}) yra lygu 98 % (n^2_{normi} + P^2_{normi}) didžiausios vertės.

▼B

5.2.5.1.2. Deklaruoto MTS naudojimas

Jeigu pagal 5.2.5.1.1 arba 5.2.5.1.3 punktus apskaičiuotas MTS ± 3 proc. tikslumu atitinka gamintojo deklaruotą MTS, teršalų išmetimo bandymui galima naudoti deklaruotą MTS. Jeigu nuokrypis viršijamas, teršalų išmetimo bandymui naudojamas išmatuotas MTS.

5.2.5.1.3. Pakoreguoto MTS naudojimas

Jeigu pilnutinės apkrovos kreivės krintančiosios dalies kraštas yra itin status, per NRTC gali būti sunku tinkamai pritaikyti 105 proc. dydžio sūkių dažnį. Šiuo atveju, prieš tai gavus techninės tarnybos sutikimą, leidžiama naudoti alternatyvią MTS vertę, nustatytą vienu iš šių būdų:

a) MTS galima šiek tiek sumažinti (ne daugiau kaip 3 proc.), kad NRTC būtų galima atlikti tinkamai;

b) apskaičiuoti alternatyvią MTS vertę pagal (6-4) lygtį:

$$MTS = ((n_{max} - n_{idle})/1{,}05) + n_{idle} \quad (6\text{-}4)$$

čia:

n_{max} = variklio sūkių dažnis, kuriuo variklio reguliatorius kontroliuoja variklio sūkių dažnį pagal didžiausią valdymo komandą, o apkrova yra nulinė (didžiausias sūkių dažnis nesant apkrovos);

n_{idle} = dažnis tuščiąja eiga.

5.2.5.2. Vardinis sūkių dažnis

▼M2

Vardinis sūkių dažnis yra apibrėžtas Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 29 dalyje. Kintamo greičio variklių, su kuriais atliekamas teršalų išmetimo bandymas, išskyrus išbandytuosius taikant šio reglamento 1 straipsnio 31 dalyje nustatytą pastovaus greičio NRSC, vardinis sūkių dažnis nustatomas sudarius charakteristikų grafiką, kaip nustatyta šio priedo 7.6 punkte. Taikant pastovaus greičio NRSC išbandytų kintamo greičio variklių vardinį sūkių dažnį deklaruoja gamintojas pagal variklio charakteristikas. Pastovaus greičio variklių vardinį sūkių dažnį deklaruoja gamintojas pagal reguliatoriaus charakteristikas. Jeigu teršalų išmetimo bandymas atliekamas su Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 21 dalyje nustatytais tam tikro tipo varikliais, galinčiais veikti alternatyvaus sūkių dažnio režimu, deklaruojamas ir išbandomas kiekvienas alternatyvus sūkių dažnis.

▼B

Jeigu vardinis sūkių dažnis, nustatytas sudarius 7.6 punkte nurodytą charakteristikų grafiką, atitinka gamintojo deklaruotą sūkių dažnį (NRS kategorijos variklių, pateiktų su reguliatoriumi, – ± 150 rpm tikslumu, NRS tipo variklių, pateiktų be reguliatoriaus, – ± 350 rpm arba ± 4 proc. tikslumu, nelygu, kuri iš verčių

▼B

yra mažesnė, visų kitų kategorijų variklių – ± 100 rpm tikslumu), gali būti naudojama deklaruota vertė. Jeigu nuokrypis viršijamas, vardinis sūkių dažnis nustatomas sudarius charakteristikų grafiką.

▼M2

NRSh kategorijos variklių 100 % bandymo sūkių dažnio turi atitikti gamintojo deklaruotą vardinį sūkių dažnį ± 350 rpm tikslumu.

▼B

Kita galimybė – per bet kurį pastovios būsenos bandymų ciklą vietoj vardinio sūkių dažnio galima naudoti MTS.

5.2.5.3. Kintamo greičio variklių didžiausio sukimo momento sūkių dažnis

▼M2

Prireikus didžiausio sukimo momento sūkių dažnis, nustatomas pagal didžiausio sukimo momento kreivę, brėžiamą sudarius charakteristikų grafiką, kaip nustatyta 7.6.1 arba 7.6.2 punkte, yra:

▼B

a) sūkių dažnis, kuriuo užregistruojamas didžiausias sukimo momentas, arba

b) mažiausio ir didžiausio sūkių dažnių, kuriais sukimo momentas yra lygus 98 proc. didžiausio sukimo momento, vidurkis. Prireikus sūkių dažnis, kuriuo sukimo momentas sudaro 98 proc. didžiausio sukimo momento, nustatomas tiesinės interpoliacijos metodu.

Jeigu didžiausio sukimo momento sūkių dažnis, nustatytas pagal didžiausio sukimo momento kreivę, atitinka gamintojo deklaruotą didžiausio sukimo momento sūkių dažnį (►M2 NRS kategorijos variklių ◄ – ± 4 proc. tikslumu, kitų kategorijų variklių – ± 2,5 proc. tikslumu), taikant šį reglamentą galima naudoti deklaruotą vertę. Jeigu nuokrypis viršijamas, naudojamas pagal didžiausio sukimo momento kreivę nustatytas didžiausio sukimo momento sūkių dažnis.

5.2.5.4. Tarpinis sūkių dažnis

Tarpinis sūkių dažnis turi atitikti vieną iš šių reikalavimų:

a) variklių, skirtų veikti pilnutinės apkrovos sukimo momento kreivės sūkių dažnio intervale, tarpinis sūkių dažnis – didžiausio sukimo momento sūkių dažnis, jei jis sudaro 60–75 proc. vardinio sūkių dažnio;

b) jei didžiausio sukimo momento sūkių dažnis sudaro mažiau kaip 60 proc. vardinio sūkių dažnio, tarpinis sūkių dažnis lygus 60 proc. vardinio sūkių dažnio;

c) jei didžiausio sukimo momento sūkių dažnis sudaro daugiau kaip 75 proc. vardinio sūkių dažnio, tarpinis sūkių dažnis lygus 75 proc. vardinio sūkių dažnio. Jeigu variklis gali veikti tik taip, kad sūkių dažnis būtų didesnis kaip 75 proc. vardinio sūkių dažnio, tarpinis sūkių dažnis yra mažiausias sūkių dažnis, kuriam esant variklis gali veikti;

▼B

d) variklių, kurie pastovios būsenos sąlygomis nėra skirti veikti pilnutinės apkrovos sukimo momento kreivės sūkių dažnio intervale, tarpinis sūkių dažnis lygus 60–70 proc. vardinio sūkių dažnio;

e) variklių, bandomų G1 ciklu, išskyrus ATS kategorijos variklius, tarpinis sūkių dažnis lygus 85 proc. vardinio sūkių dažnio;

f) ATS kategorijos variklių, bandomų taikant G1 ciklą, tarpinis sūkių dažnis lygus 60 arba 85 proc. vardinio sūkių dažnio, priklausomai nuo to, kuri vertė artimesnė faktiniam didžiausio sukimo momento sūkių dažniui.

Jeigu taikant 100 proc. bandymo sūkių dažnį vietoj vardinio sūkių dažnio naudojama MTS vertė, nustatant tarpinį sūkių dažnį vietoj vardinio sūkių dažnio taip pat naudojama MTS vertė.

5.2.5.5. Sūkių dažnis tuščiąja eiga

Tuščioji eiga – mažiausias variklio sūkių dažnis esant mažiausiai apkrovai (kai apkrova viršija nulinę apkrovą arba yra jai lygi), kai variklio sūkių dažnis kontroliuojamas variklyje įrengtu reguliatoriumi. Variklių be tuščiosios eigos reguliatoriaus tuščioji eiga – gamintojo deklaruotas mažiausias galimas variklio sūkių dažnis esant mažiausiai apkrovai. Pastaba. Sūkių dažnis, kai įšilęs variklis dirba tuščiąja eiga, yra įšilusio variklio sūkių dažnis tuščiąja eiga.

5.2.5.6. Pastovaus greičio variklių bandymo sūkių dažnis

Gali būti, kad pastovaus greičio variklių reguliatoriais visiškai pastovus sūkių dažnis bus palaikomas ne visada. Paprastai sūkių dažnis gali sumažėti (0,1–10) proc., palyginti su sūkių dažniu esant nulinei apkrovai, taip, kad sūkių dažnis bus mažiausias, varikliui beveik pasiekus didžiausiosios galios tašką. Pastovaus greičio variklių bandymo sūkių dažnį galima valdyti naudojant variklyje sumontuotą reguliatorių arba bandymo stendo sūkių dažnio valdymo įrenginį, kai jis naudojamas vietoj variklio reguliatoriaus.

▼M2

Jeigu naudojamas variklyje sumontuotas reguliatorius, 100 % sūkių dažnio yra variklio reguliuojamas sūkių dažnis, kaip apibrėžta 1 straipsnio 24 dalyje.

▼B

Jeigu reguliatorius imituojamas naudojant bandymo stendo valdymo įrenginio signalą, 100 proc. sūkių dažnio esant nulinei apkrovai yra pagal to reguliatoriaus parametrus gamintojo nustatytas sūkių dažnis nesant apkrovos, o 100 proc. sūkių dažnis esant pilnutinei apkrovai yra pagal to reguliatoriaus parametrus nustatytas vardinis sūkių dažnis. Kitiems bandymo režimams sūkių dažnis nustatomas interpoliavimo būdu.

Jeigu reguliatoriaus veikimo parametrai yra izochroniniai arba jei vardinis sūkių dažnis ir gamintojo deklaruotas sūkių dažnis nesant apkrovos skiriasi ne daugiau kaip 3 proc., visuose apkrovos taškuose taikant 100 proc. sūkių dažnį galima naudoti vieną gamintojo deklaruotą vertę.

▼B

5.2.6. Sukimo momentas ir galia

5.2.6.1. Sukimo momentas

Per bandymų ciklus nurodomos sukimo momento vertės yra procentinės vertės, kurios tam tikru bandymo režimu atitinka:

a) reikalingo sukimo momento ir didžiausio galimo sukimo momento, esant nurodytam bandymo sūkių dažniui, santykį (taikant visus ciklus, išskyrus D2 ir E2);

b) reikalingo sukimo momento ir sukimo momento, atitinkančio gamintojo deklaruotą vardinę naudingąją galią, santykį (taikant D2 ir E2 ciklus).

5.2.6.2. Galia

Per bandymų ciklus nurodomos galios vertės yra procentinės vertės, kurios tam tikru bandymo režimu atitinka:

a) E3 bandymų ciklo galios vertes, kurios yra didžiausios naudingosios galios, taikant 100 proc. sūkių dažnį, procentinės vertės, nes šis ciklas grindžiamas laivų, varomų didelės galios varikliais be atstumo apribojimų, teorine sraigto charakteristikų kreive;

b) F bandymų ciklo galios vertes, kurios yra didžiausios naudingosios galios esant pasirinktam bandymo sūkių dažniui, procentinės vertės, išskyrus sūkių dažnį tuščiąja eiga, nes jis išreiškiamas procentine didžiausios naudingosios galios, taikant 100 proc. sūkių dažnį, dalimi.

6. **Bandymų sąlygos**

6.1. Laboratorinių bandymų sąlygos

Remiantis toliau išdėstytomis nuostatomis ir naudojant (6-5) arba (6-6) lygtį išmatuojama į variklį įleidžiamo oro absoliučioji temperatūra (T_a), išreikšta Kelvino laipsniais, ir sauso oro atmosferinis slėgis (p_s), išreikštas kPa, ir nustatomas f_a parametras. Jeigu atmosferos slėgis matuojamas angoje, užtikrinama, kad slėgio nuostoliai atmosferą ir matavimo vietą skiriančiame taške būtų nereikšmingi ir būtų atsižvelgta į angoje dėl srauto susidariusį statinį slėgį. Varikliuose su keliais cilindrais ir skirtingomis įleidimo kolektorių grupėmis, pvz., varikliuose, kurių cilindrai išdėstyti V forma, naudojama vidutinė skirtingų grupių temperatūra. Apie f_a dydį pranešama pateikiant bandymo rezultatus.

Varikliai be pripūtimo ir su mechaniniu pripūtimu:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,7} \quad (6\text{-}5)$$

Varikliai su turbokompresoriumi ir su įsiurbiamo oro aušinimu arba be jo:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1,5} \quad (6\text{-}6)$$

6.1.1. Kad bandymas būtų laikomas tinkamu, reikia, kad būtų įvykdytos abi šios sąlygos:

a) f_a turi atitikti intervalą $0,93 \leq f_a \leq 1,07$, išskyrus 6.1.2 ir 6.1.4 punktuose leidžiamus atvejus;

▼B

b) prieš bet kokią variklio sudedamąją dalį matuojamas įsiurbiamas oras palaikomas pastovios 298 ± 5 K (25 ± 5 °C) temperatūros, išskyrus 6.1.3 ir 6.1.4 punktuose leidžiamus atvejus ir laikantis 6.1.5 ir 6.1.6 punktų reikalavimų.

6.1.2. Jeigu laboratorija, kurioje variklis bandomas, yra daugiau kaip 600 m aukštyje, gamintojui sutikus, f_a gali būti didesnis už 1,07, jeigu p_s bus ne mažesnis kaip 80 kPa.

6.1.3. Jeigu bandomo variklio galia yra didesnė kaip 560 kW, gamintojui sutikus, didžiausia įsiurbiamo oro temperatūra gali būti didesnė kaip 303 K (30 °C), su sąlyga, kad neviršys 308 K (35 °C).

6.1.4. Jeigu laboratorija, kurioje variklis bandomas, yra daugiau kaip 300 m aukštyje, o bandomo variklio galia yra didesnė kaip 560 kW, gamintojui sutikus, f_a gali būti didesnis už 1,07, jeigu p_s bus ne mažesnis kaip 80 kPa, o įsiurbiamo oro temperatūra gali būti didesnė kaip 303 K (30 °C), su sąlyga, kad neviršys 308 K (35 °C).

6.1.5. Jeigu NRS kategorijos mažesnės negu 19 kW galios variklių šeimą išskirtinai sudaro varikliai, skirti naudoti sniego valytuvuose, turi būti palaikoma 273–268 K (nuo 0 iki –5 °C) įsiurbiamo oro temperatūra.

6.1.6. SMB kategorijos varikliuose palaikoma 263 ± 5 K (– 10 ± 5 °C) įsiurbiamo oro temperatūra, išskyrus 6.1.6.1 punkte leidžiamus atvejus.

6.1.6.1. SMB kategorijos varikliuose, kuriuose sumontuota elektroniniu būdu valdoma ir pagal įsiurbiamo oro temperatūrą degalų srautą pritaikanti degalų įpurškimo sistema, gamintojo nuožiūra, įsiurbiamo oro temperatūra taip pat gali būti palaikoma 298 ± 5 K (25 ± 5 °C).

6.1.7. Leidžiama naudoti:

a) atmosferos slėgio matuoklį, kurio rodmenys naudojami kaip visos bandymų patalpos, kurioje yra daugiau negu viena dinamometrinė bandymų įranga, atmosferos slėgis, jeigu variklio bandymo vietoje įsiurbiamo oro reguliavimo įranga užtikrinamas aplinkos slėgis, ± 1 kPa tikslumu atitinkantis bendrą atmosferos slėgį;

b) drėgnio matuoklį, kuriuo matuojamas visos bandymų patalpos, kurioje yra daugiau negu viena dinamometrinė bandymų įranga, įsiurbiamas oras, jeigu variklio bandymo vietoje įsiurbiamo oro reguliavimo įranga galima užtikrinti rasos tašką, ± 0,5 K tikslumu atitinkantį bendrą drėgnio matą.

6.2. Varikliai su pripučiamo oro aušinimu

▼M2

Naudojama pripučiamo oro aušinimo sistema, turinti bendrą įsiurbiamo oro paėmimo funkciją ir atitinkanti eksploatuojamuose serijinės gamybos varikliuose montuojamą sistemą. Bet kokia laboratorinė pripučiamo oro aušinimo sistema projektuojama taip, kad

▼M2

kauptųsi kuo mažiau kondensato. Prieš pradedant teršalų išmetimo bandymus visas susikaupęs kondensatas išleidžiamas, o visos drenos sandariai uždaromos. Atliekant teršalų išmetimo bandymą drenos lieka uždarytos. Užtikrinamos šios aušalo sąlygos:

a) per visą bandymą pripučiamo oro aušintuvo įleidimo angoje palaikoma bent 293 K (20 °C) aušalo temperatūra;

b) esant vardiniam sūkių dažniui ir pilnutinei apkrovai, nustatomas toks aušalo srautas, kad už pripučiamo oro aušintuvo išėjimo angos oro temperatūra gamintojo nustatytą vertę atitiktų ± 5 K (± 5 °C) tikslumu. Oro temperatūra išėjimo angoje matuojama gamintojo nurodytoje vietoje. Šis aušalo srauto nustatymas naudojamas per visą bandymą;

c) jei pripučiamo oro aušinimo sistemoje variklio gamintojas nustato slėgio kryčio ribas, užtikrinama, kad slėgio krytis pripučiamo oro aušinimo sistemoje, esant gamintojo nustatytoms variklio veikimo sąlygoms, atitiktų gamintojo nustatytą ribinę vertę (-es). Slėgio krytis matuojamas gamintojo nustatytose vietose.

▼B

Jeigu, atliekant bandymų ciklą, 5.2.5.1 punkte apibrėžta MTS vertė naudojama vietoj vardinio sūkių dažnio, nustatant pripučiamo oro temperatūrą šį sūkių dažnį galima naudoti vietoj vardinio sūkių dažnio.

Siekiama, kad gauti išmetamųjų teršalų rezultatai būtų reprezentatyvūs ir atspindėtų įprastas veikimo sąlygas. Jei, remiantis gerąja inžinerine praktika, paaiškėja, kad pagal šios dalies specifikacijas būtų gauti nereprezentatyvūs bandymų rezultatai (pvz., įsiurbiamas oras bus pernelyg atvėsintas), tam, kad rezultatai būtų reprezentatyvesni, galima naudoti sudėtingesnius nuostačius ir pripučiamo oro slėgio kryčio, aušalo temperatūros ir srauto valdymo parametrus.

6.3. Variklio galia

▼M2

6.3.1. Išmetamųjų teršalų matavimo pagrindas

Išmetamųjų teršalų savitosios masės matavimo pagrindas yra nepakoreguota naudingoji galia, apibrėžta Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 25 dalyje.

▼B

6.3.2. Sumontuotini pagalbiniai prietaisai

Atliekant bandymą, pagal 2 priedėlio reikalavimus bandymo stende sumontuojami varikliui veikti būtini pagalbiniai prietaisai.

Jeigu bandymui reikalingų pagalbinių prietaisų negalima sumontuoti, jų sugertoji galia nustatoma ir atimama iš išmatuotos variklio galios.

6.3.3. Išmontuotini pagalbiniai prietaisai

Atliekant bandymus išmontuojami tam tikri tik eksploatuojant ne keliais judantį mechanizmą būtini pagalbiniai prietaisai, kuriuos galima montuoti variklyje.

▼B

Jeigu pagalbinių prietaisų neįmanoma išmontuoti, nesant apkrovos jų sugeriamą galią galima nustatyti ir pridėti prie išmatuotos variklio galios (žr. 2 priedėlio g pastabą). Jei ši vertė didesnė negu 3 proc. didžiausios galios esant bandymo sūkių dažniui, techninė tarnyba gali ją patikrinti. ►M2 Pagal pagalbinių prietaisų sugertą galią koreguojamos nustatytos vertės ir apskaičiuojamas per bandymų ciklą variklio atliktas darbas, kaip nurodyta 7.7.1.3 arba 7.7.2.3 punkto b papunktyje. ◄

▼M2

6.3.4. Pagalbinės galios nustatymas

Kai taikoma, 6.3.2 ir 6.3.3 punktuose nustatytais atvejais variklio gamintojas nurodo visų taikytinų bandymų ciklų eksploatavimo intervalo pagalbinės galios vertes ir joms nustatyti taikytą matavimo ir (arba) skaičiavimo metodą, o tipo patvirtinimo institucija juos patvirtina.

▼B

6.3.5. Variklio ciklo darbas

Etaloninio ir faktinio ciklo darbo apskaičiavimas (žr. 7.8.3.4 punktą) grindžiamas variklio galia pagal 6.3.1 punktą. Šiuo atveju P_f ir P_r vertės (6-7) lygtyje lygios nuliui, o P lygi P_m.

Jei pagalbiniai prietaisai ir (arba) įranga yra sumontuoti, kaip nurodyta 6.3.2 ir (arba) 6.3.3 punktuose, jų sugertoji galia taikoma kiekvienai akimirkinei ciklo galios vertei $P_{m,i}$ pataisyti pagal (6-8) lygtį:

$$P_i = P_{m,i} - P_{f,i} + P_{r,i} \quad (6\text{-}7)$$

$$P_{AUX} = P_{r,i} - P_{f,i} \quad (6\text{-}8)$$

čia:

$P_{m,i}$ išmatuota variklio galia (kW);

$P_{f,i}$ pagalbinių prietaisų ir (arba) įrangos, kuriuos bandant reikėjo sumontuoti, bet kurie nebuvo sumontuoti, sugertoji galia (kW);

$P_{r,i}$ pagalbinių prietaisų ir (arba) įrangos, kuriuos bandant reikėjo išmontuoti, bet kurie buvo sumontuoti, sugertoji galia (kW).

6.4. Variklio įsiurbiamas oras

6.4.1. Įžanga

Naudojama variklyje sumontuota įsiurbiamo oro sistema arba tipinė įprastoms veikimo sąlygoms pritaikytos konfigūracijos sistema. Į ją įeina pripučiamo oro aušinimo ir išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) sistemos.

6.4.2. Įsiurbiamo oro slėgio apribojimas

Naudojama variklio oro įsiurbimo sistema arba bandymų laboratorijos sistema, kuriai taikoma įsiurbiamo oro slėgio riba, naudojant švarų oro filtrą ir esant vardiniam sūkių dažniui bei pilnutinei apkrovai, atitiktų didžiausią gamintojo nustatytą vertę ±300 Pa tikslumu. Jei dėl bandymų laboratorijos oro tiekimo sistemos konstrukcijos tai neįmanoma, leidžiama taikyti slėgio ribą, neviršijančią gamintojo užterštam filtrui nustatytos vertės, prieš tai gavus techninės tarnybos patvirtinimą. Statinis skirtuminis slėgio ribojimo slėgis matuojamas gamintojo nurodytoje vietoje, taikant jo nurodytus sūkių dažnio ir sukimo momento nuostačius. Jeigu gamintojas vietos nenurodo, šis slėgis matuojamas prieš turbokompresoriaus arba išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) sistemos jungtį su įsiurbiamo oro sistema.

▼B

Jeigu, atliekant bandymų ciklą, 5.2.5.1 punkte apibrėžta MTS vertė naudojama vietoj vardinio sūkių dažnio, nustatant įsiurbiamo oro slėgio ribą, šį sūkių dažnį galima naudoti vietoj vardinio sūkių dažnio.

6.5. Variklio išmetimo sistema

Naudojama variklyje sumontuota išmetimo sistema arba tipinė įprastoms veikimo sąlygoms paruoštos konfigūracijos sistema. Išmetimo sistema turi atitikti išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo reikalavimus, nustatytus 9.3 punkte. Naudojama išmetimo sistema arba bandymų laboratorijos sistema, kurios statinis išmetamųjų dujų priešslėgis atitinka 80–100 proc. didžiausios išmetamųjų dujų slėgio ribos, esant vardiniam sūkių dažniui ir pilnutinei apkrovai. Išmetamųjų dujų slėgį galima riboti vožtuvu. Jei didžiausia išmetamųjų dujų slėgio riba yra 5 kPa arba mažesnė, nuostatis nuo didžiausios vertės gali skirtis ne daugiau kaip 1,0 kPa. Jeigu, atliekant bandymų ciklą, 5.2.5.1 punkte apibrėžta MTS vertė naudojama vietoj vardinio sūkių dažnio, nustatant išmetamųjų dujų slėgio ribą, šį sūkių dažnį galima naudoti vietoj vardinio sūkių dažnio.

6.6. Variklis su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema

Jei variklis yra su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, kuri nėra jame tiesiogiai sumontuota, išmetimo vamzdis turi būti tokio pat skersmens, koks įprastomis veikimo sąlygomis naudojamas bent keturgubo vamzdžio skersmens atstumu prieš plečiamąją dalį, kurioje įrengtas papildomo apdorojimo įtaisas. Atstumas nuo išmetimo kolektoriaus tarpiklio ar turbokompresoriaus išėjimo angos iki papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos turi būti toks pat, kaip ne keliais judančio mechanizmo konstrukcijoje arba kaip nurodyta gamintojo pateiktose atstumų specifikacijose. Jeigu gamintojas taip nustato, vamzdis apšiltinamas, kad būtų pasiekta gamintojo specifikacijas atitinkanti įleidimo į papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą temperatūra. Jeigu gamintojas yra nustatęs papildomų montavimo reikalavimų, pasirenkant bandomą konstrukciją, į juos taip pat reikia atsižvelgti. Išmetamųjų dujų priešslėgis arba slėgio riba nustatomi pagal 6.5 punktą. Kai naudojami papildomo išmetamųjų dujų apdorojimo įtaisai, kuriems taikomos kintamos išmetamųjų dujų slėgio ribos, 6.5 punkte nurodyta didžiausia išmetamųjų dujų slėgio riba apibrėžiama gamintojo nurodytos papildomo apdorojimo būsenos sąlygomis (esant nužalinimo ir (arba) senėjimo ir regeneravimo ir (arba) apkrovos lygiui). Atliekant fiktyvius bandymus ir sudarant variklio charakteristikų grafiką papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo talpyklą galima išimti ir pakeisti tokia pačia, neaktyviu katalizatoriaus nešiklio pripildyta talpykla.

Per bandymų ciklą matuojami išmetamieji teršalai turi reprezentatyviai atitikti eksploatuojant išmetamus teršalus. Jei variklis yra su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, kurioje būtina naudoti reagentą, gamintojas deklaruoja, koks reagentas naudotas per visus bandymus.

NRE, NRG, IWP, IWA, RLR, NRS, NRSh, SMB ir ATS kategorijų variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemomis, kurios regeneruojamos nedažnai (periodiškai), kaip aprašyta 6.6.2 punkte, išmetamųjų teršalų rezultatai koreguojami atsižvelgiant į regeneravimo ciklus. Šiuo atveju vidutinis išmetamųjų

▼B

teršalų kiekis priklauso nuo regeneravimo ciklų dažnumo, išreiškiamo kaip bandymų, per kuriuos vyksta regeneravimas, dalis. Papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemoms, kuriose regeneravimo procesas vyksta pastoviai arba bent kartą per taikytiną pereinamųjų režimų (NRTC arba LSI-NRTC) bandymų ciklą arba RMC (nenutrūkstamas regeneravimas), remiantis 6.6.1 punktu, speciali bandymų procedūra nereikalinga.

6.6.1. Nenutrūkstamas regeneravimas

Kai naudojama papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, kurioje vyksta nenutrūkstamo regeneravimo procesas, išmetamųjų teršalų kiekis matuojamas taip stabilizuotoje papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemoje, kad teršalų išmetimo rezultatai būtų pastovūs. Per įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC regeneravimo procesas vyksta bent kartą, o gamintojas deklaruoja įprastas regeneravimo sąlygas (suodžių kiekį, temperatūrą, išmetamųjų dujų priešslėgį ir t. t.). Siekiant įrodyti, kad regeneravimo procesas yra nenutrūkstamas, atliekami bent trys įšilusio variklio paleidimo NRTC, LSI-NRTC arba NRSC. Atliekant įšilusio variklio paleidimo NRTC, variklis įšildomas pagal 7.8.2.1 punktą, laikomas įšildytas pagal 7.4.2.1 punkto b papunktį, tada atliekamas pirmasis įšilusio variklio paleidimo NRTC.

Paskesni įšilusio variklio paleidimo NRTC pradedami po to, kai variklis stabilizuojamas pagal 7.4.2.1 punkto b papunktį. Atliekant bandymus registruojama išmetamųjų dujų temperatūra ir slėgis (temperatūra prieš papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą ir už jos, išmetamųjų dujų priešslėgis ir t. t.). Laikoma, kad papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema veikia tinkamai, jeigu atliekant bandymą gamintojo nurodytos sąlygos veikia pakankamai ilgai, o teršalų išmetimo rezultatai skiriasi ne daugiau kaip ± 25 proc. vidutinės vertės arba 0,005 g/kWh, nelygu, kuri iš šių verčių yra didesnė.

6.6.2. Nedažnas regeneravimas

Ši nuostata taikoma tik varikliams su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, kuri regeneruojama nedažnai, paprastai rečiau negu kas 100 variklio įprasto veikimo valandų. Šiems varikliams nustatomi adityvieji arba multiplikaciniai didinimo ir mažinimo koeficientai, kaip nurodyta 6.6.2.4 punkte (koregavimo koeficientai).

Koregavimo koeficientus tikrinti ir skaičiuoti reikia tik veikiant vienam taikytinam pereinamojo režimo (NRTC arba LSI-NRTC) bandymų ciklui arba RMC. Apskaičiuotus koeficientus galima taikyti kitų taikytinų bandymų ciklų, įskaitant diskrečiojo režimo NRSC, rezultatams.

Jeigu per bandymus atliekant pereinamųjų režimų (NRTC arba LSI-NRTC) bandymų ciklus arba RMC tinkamų koregavimo koeficientų negaunama, koregavimo koeficientai nustatomi atliekant taikytino diskrečiojo režimo NRSC bandymą. Koeficientai, apskaičiuoti taikant diskrečiojo režimo NRSC bandymą, taikomi tik diskrečiojo režimo NRSC.

Neprivaloma atlikti bandymų ir apskaičiuoti koregavimo koeficientų ir RMC, ir diskrečiojo režimo NRSC atveju.

▼B

6.6.2.1. Koregavimo koeficientų nustatymo taikant NRTC, LSI-NRTC arba RMC reikalavimai

Išmetamųjų teršalų kiekis, stabilizavus papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, matuojamas bent per tris NRTC, LSI-NRTC arba RMC, kai paleidžiamas įšilęs variklis: vieną kartą – taikant regeneravimą, du – jo netaikant. Per NRTC, LSI-NRTC arba RMC su regeneravimu įvyksta bent vienas regeneravimo procesas. Jei regeneravimas trunka ilgiau negu vienas NRTC, LSI-NRTC arba RMC, NRTC, LSI-NRTC arba RMC atliekami vienas paskui kitą, o išmetamųjų teršalų kiekis toliau matuojamas neišjungus variklio tol, kol baigiamas regeneravimas; tada apskaičiuojamas bandymų rezultatų vidurkis. Jeigu per kurį nors bandymą regeneravimas baigiamas, bandymas tęsiamas iki pabaigos.

Reikiamas koregavimo koeficientas nustatomas visam taikytinam ciklui pagal (6-10)–(6-13) lygtis.

6.6.2.2. Koregavimo koeficientų nustatymo taikant diskrečiojo režimo NRSC bandymus reikalavimai

Išmetamųjų teršalų kiekis, stabilizavus papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, matuojamas bent tris kartus kiekvienu taikytino diskrečiojo režimo NRSC bandymo režimu, kuriuo galima įvykdyti regeneravimo sąlygas: vieną kartą – taikant regeneravimą, du – netaikant. KD matuojamos taikant 7.8.1.2 punkto c papunktyje aprašytą kelių filtrų metodą. Jeigu regeneravimas prasideda, bet iki ėminių ėmimo konkrečiu bandymo režimu laikotarpio pabaigos nesibaigia, ėminių ėmimo laikotarpis pratęsiamas, kol regeneravimas bus baigtas. Jeigu tuo pačiu režimu variklis paleidžiamas keletą kartų, apskaičiuojamas rezultatų vidurkis. Procesas kartojamas kiekvienu bandymo režimu.

Taikytino ciklo režimams, kuriais vyksta regeneravimas, reikiamas koregavimo koeficientas nustatomas pagal (6-10)–(6-13) lygtis.

6.6.2.3. Bendra nedažno regeneravimo koregavimo koeficientų (IRAF) apskaičiavimo tvarka

Gamintojas deklaruoja įprastas parametrų sąlygas, kuriomis vyksta regeneravimo procesas (suodžių kiekį, temperatūrą, išmetamųjų dujų priešslėgį ir t. t.). Gamintojas taip pat nurodo regeneravimo ciklų dažnumą, išreiškiamą kaip bandymų, per kuriuos vyksta regeneravimas, skaičius. ►M2 Dėl tikslios dažnumo nustatymo procedūros tariamasi su patvirtinimo institucija, atsižvelgiant į gerąją inžinerinę praktiką. ◄

Atlikdamas regeneravimo bandymą, gamintojas pateikia pripildytą papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą. Šiuo variklio kondicionavimo etapu regeneravimas nevyksta. Kita galimybė – gamintojas gali iš eilės atlikti taikytino ciklo bandymus, kol papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema užsipildys. Per visus bandymus nebūtina matuoti išmetamųjų teršalų kiekio.

Vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis tarp regeneravimo etapų nustatomas apskaičiuojant kelių maždaug vienodais laiko tarpais atliktų taikytino ciklo bandymų rezultatų aritmetinį vidurkį. Bent vienas taikytinas ciklas atliekamas prieš pat regeneravimo bandymo pradžią, o kitas – iš karto po regeneravimo bandymo.

▼B

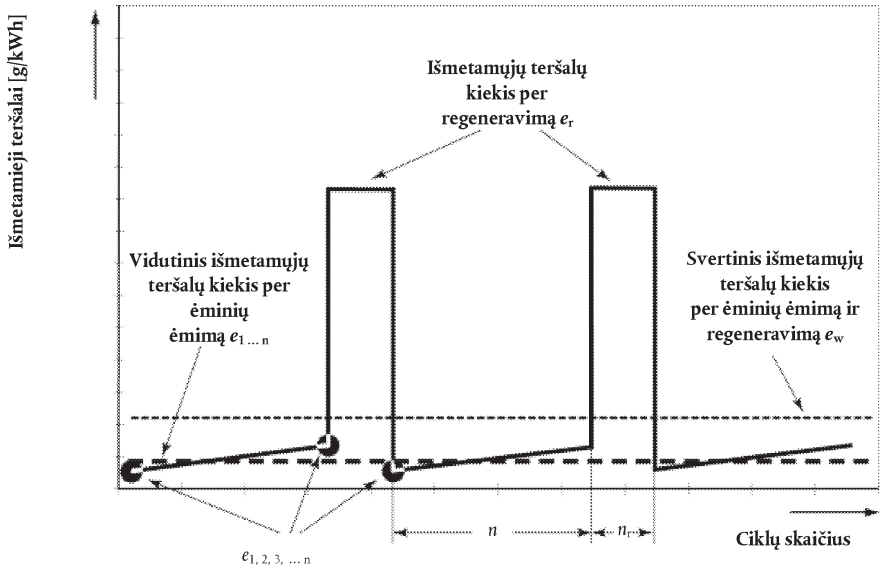
Atliekant regeneravimo bandymą, registruojami visi regeneravimui nustatyti reikalingi duomenys (išmetamo CO arba NO_x kiekis, temperatūra prieš papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą ir už jos, išmetamųjų dujų priešslėgis ir t. t.). Per regeneravimo procesą taikomos išmetamųjų teršalų ribinės vertės gali būti viršytos. Bandymo schema parodyta 6.1 paveiksle.

▼M2

6.1 pav.

Nedažno regeneravimo, atliekant *n* ir n_r matavimų, kai vyksta regeneravimas, schema

▼B



Bandymų, atliktų pagal 6.6.2.1 arba 6.6.2.2 punktą, išmetamųjų teršalų vidutinė savitoji masė [g/kWh arba #/kWh] perskaičiuojama taikant svertinius koeficientus pagal (6-9) lygtį (žr. 6.1 pav.):

▼M2

$$\overline{e}_w = \frac{n \cdot \overline{e} + n_r \cdot \overline{e}_r}{n + n_r} \qquad (6\text{-}9)$$

čia:

n – bandymų, per kuriuos regeneravimas nevyksta, skaičius;

n_r – bandymų, per kuriuos regeneravimas vyksta, skaičius (mažiausiai vienas bandymas);

$\overline{e}$ bandymo, per kurį regeneravimas nevyksta, išmetamųjų teršalų vidutinė savitoji masė [g/kWh arba #/kWh];

$\overline{e}_r$ bandymo, per kurį regeneravimas vyksta, išmetamųjų teršalų vidutinė savitoji masė [g/kWh arba #/kWh].

▼B

Gamintojo nuožiūra ir remiantis gerąja inžinerine praktika, pagal (6-10)–(6-13) lygtis galima apskaičiuoti visiems dujiniams teršalams ir, jei yra nustatyta taikytina riba, KD ir KDK taikytiną multiplikacinį ar adityvųjį regeneravimo koregavimo koeficientą k_r, kuriuo žymima vidutinė išmetamųjų teršalų masė.

▼B

Multiplikacinis:

▼M2

$$k_{\mathrm{ru,m}} = \frac{\overline{e}_{\mathrm{w}}}{\overline{e}} \quad \text{(koregavimo didinimo koeficientas)} \quad (6\text{-}10)$$

$$k_{\mathrm{rd,m}} = \frac{\overline{e}_{\mathrm{w}}}{\overline{e}_r} \quad \text{(koregavimo mažinimo koeficientas)} \quad (6\text{-}11)$$

▼B

Adityvusis:

▼M2

$$k_{\mathrm{ru,a}} = \overline{e_w} - \overline{e} \quad \text{(koregavimo didinimo koeficientas)} \quad (6\text{-}12)$$

$$k_{\mathrm{rd,a}} = \overline{e_w} - \overline{e_r} \quad \text{(koregavimo mažinimo koeficientas)} \quad (6\text{-}13)$$

▼B

6.6.2.4. Koregavimo koeficientų taikymas

Per visus bandymus, per kuriuos regeneravimas nevyksta, koregavimo didinimo koeficientai dauginami iš išmatuoto išmetamųjų teršalų kiekio arba prie jo pridedami. Per visus bandymus, per kuriuos regeneravimas vyksta, koregavimo mažinimo koeficientai dauginami iš išmatuoto išmetamųjų teršalų kiekio arba prie jo pridedami. Atliekant visus bandymus, aiškiai nustatoma, ar regeneravimas įvyko. Jeigu nenustatoma, ar regeneravimas įvyko, taikomas koregavimo didinimo koeficientas.

Remiantis VII priedu ir VII priedo 5 priedėliu dėl su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimo, regeneravimo koregavimo koeficientas:

a) jei nustatomas visam svertiniam ciklui, taikomas taikytinų svertinių NRTC, LSI-NRTC ir NRSC rezultatams;

b) jei konkrečiai nustatomas tam tikriems taikytino diskrečiojo režimo NRSC režimams, taikomas tų taikytino diskrečiojo režimo NRSC režimų, kuriais regeneravimas vyksta prieš apskaičiuojant ciklo išmetamųjų teršalų kiekio svertinį rezultatą, rezultatams. Šiuo atveju KD matuojamos taikant keleto filtrų metodą;

c) gali būti taikomas kitiems tos pačios variklių šeimos nariams;

d) gali būti taikomas kitoms variklių šeimoms, kurių varikliai priklauso tai pačiai variklių su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema šeimai, kaip apibrėžta Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priede, jeigu patvirtinimo institucija, remdamasi techniniais gamintojo pateiktais duomenimis, yra patvirtinusi, kad jų išmetamųjų teršalų kiekis yra panašus.

Taikomos šios galimybės:

a) gamintojas gali nuspręsti netaikyti koregavimo koeficientų vienai ar kelioms savo variklių šeimoms (arba konfigūracijoms), nes regeneravimo poveikis yra nežymus arba iš esmės nėra svarbu nustatyti, kada įvyksta regeneravimas. Tokiais atvejais koregavimo koeficientas netaikomas, o gamintojas yra atsakingas už tai, kad išmetamųjų teršalų ribinių verčių būtų laikomasi per visus bandymus, neatsižvelgiant į tai, ar regeneravimas įvyko, ar ne;

▼M2

b) gavusi gamintojo prašymą, patvirtinimo institucija regeneravimo ciklus gali apskaičiuoti kitaip, nei nustatyta a papunktyje. Tačiau ši galimybė taikoma tik tiems ciklams, kurie vyksta

▼M2

itin retai ir į kuriuos iš esmės neįmanoma atsižvelgti taikant 6.6.2.3 punkte aprašytus koregavimo koeficientus.

▼B

6.7. Aušinimo sistema

Naudojama pakankamo tūrio variklio aušinimo sistema, kad būtų galima palaikyti gamintojo nustatytą įprastinę variklio eksploatavimo temperatūrą, įskaitant įsiurbiamo oro, alyvos, aušalo, bloko ir galvučių temperatūras. Galima naudoti pagalbinius laboratorinius aušintuvus ir ventiliatorius.

6.8. Tepamoji alyva

Tepamąją alyvą nurodo gamintojas; tai turi būti rinkoje parduodama tipinė tepamoji alyva; per bandymą naudotos tepamosios alyvos specifikacijos užregistruojamos ir pateikiamos su bandymo rezultatais.

6.9. Etaloninių degalų specifikacijos

Bandymui naudojami IX priede nurodyti etaloniniai degalai.

Degalų temperatūra turi atitikti gamintojo rekomendacijas. Degalų temperatūra matuojama degalų įpurškimo siurblio angoje arba ten, kur nurodo gamintojas, o matavimo vieta užregistruojama.

6.10. Išmetamosios karterio dujos

Šis punktas taikomas NRE, NRG, IWP, IWA, RLR, NRS, NRSh, SMB ir ATS kategorijų varikliams, atitinkantiems Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas V etapo išmetamųjų teršalų ribines vertes.

Tiesiogiai į atmosferą išleidžiamos karterio dujos pridedamos prie išmetamųjų teršalų kiekio (fiziškai arba matematiškai) per visus teršalų išmetimo bandymus.

Gamintojai, kurie pasinaudoja šia išimtimi, variklius montuoja taip, kad visas karterio išmetamas dujas būtų galima nukreipti į išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo sistemą. Pagal šį punktą karterio išmetamos dujos, per visą veikimo laikotarpį nukreipiamos į išmetamųjų dujų sistemą prieš papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, nelaikomos išleidžiamomis tiesiogiai į atmosferą.

Kad išmetamuosius teršalus būtų galima išmatuoti, atvirai išmetamosios karterio dujos į išmetimo sistemą nukreipiamos taip:

a) vamzdynas turi būti pagamintas iš lygaus paviršiaus, elektrai laidžios ir su karterio išmetamomis dujomis nereaguojančios medžiagos. Vamzdeliai turi būti kuo trumpesni;

b) laboratorinio karterio vamzdelių linkių turi būti kuo mažiau, o būtinų linkių spindulys – kuo didesnis;

c) laboratorinio karterio išmetimo vamzdynas turi atitikti variklių gamintojo specifikacijų reikalavimus dėl karterio priešslėgio;

d) karterio išmetimo vamzdynas sujungiamas su nepraskiestų išmetamųjų dujų kanalu už papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos, už sumontuoto išmetamųjų teršalų ribojimo įtaiso ir pakankamu atstumu iki visų ėminių ėmimo zondų, kad prieš

▼B

imant ėminius dujos visiškai susimaišytų su variklio išmetamaisiais teršalais. Karterio vamzdis turi išeiti į laisvąjį išmetimo sistemos srautą, kad būtų išvengta pasienio sluoksnio efekto ir dujos geriau maišytųsi. Karterio išmetimo vamzdžio anga gali būti nukreipta bet kuria kryptimi pagal nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą.

7. Bandymo procedūros

7.1. Įžanga

Šioje dalyje aprašomas iš bandomų variklių išmetamų su stabdymu susijusių dujinių ir kietųjų dalelių teršalų savitosios masės nustatymo metodas. Bandomas variklis turi būti sukonfigūruotas kaip pirminis variklių šeimos variklis, kaip nurodyta Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priede.

Atliekant laboratorinį teršalų išmetimo bandymą, matuojami XVII priede nurodytų bandymų ciklų metu išmetami teršalai ir kiti parametrai. Aptariami šie aspektai:

a) išmetamųjų teršalų kiekiui išmatuoti skirtos laboratorinės įrangos konfigūracija (7.2 punktas);

b) prieš bandymą ir po bandymo taikomos patikros procedūros (7.3 punktas);

c) bandymų ciklai (7.4 punktas);

d) bendroji bandymo seka (7.5 punktas);

e) variklio charakteristikų grafiko sudarymas (7.6 punktas);

f) bandymų ciklų generavimas (7.7 punktas);

g) konkreti bandymų ciklų vykdymo procedūra (7.8 punktas).

7.2. Išmetamųjų teršalų kiekio matavimo principas

Norint išmatuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų kiekį, variklis veikia 7.4 punkte nustatytais atitinkamais bandymų ciklais. Norint išmatuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų (t. y. HC, CO, NO_x ir KD) kiekį, būtina nustatyti išmetamųjų kietųjų dalelių kiekį (t. y. KDK), CO_2 masę išmetamuosiuose teršaluose ir atitinkamą variklio darbą.

7.2.1. Komponento masė

Kiekvieno komponento bendroji masė per taikytinus bandymų ciklus nustatoma taikant toliau nurodytus metodus.

7.2.1.1. Nenutrūkstamas ėminių ėmimas

Ėminius imant nenutrūkstamai, komponentų koncentracija nenutrūkstamai matuojama nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose. Ši koncentracija dauginama iš nenutrūkstamo (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų srauto dydžio ėminių ėmimo vietoje ir taip nustatomas komponento srauto dydis. Išmetamas komponento kiekis nenutrūkstamai sumuojamas per visą bandymų ciklą. Ši suma yra bendroji išmesto komponento masė.

▼B

7.2.1.2. Periodinis ėminių ėmimas

Ėminius imant periodiškai, nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų ėminys imamas nenutrūkstamai ir kaupiamas, o išmatuojamas vėliau. Paimtas ėminys turi būti proporcingas nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų srautui. Pavyzdžiui, periodinis ėminių ėmimas yra praskiestų išmetamųjų dujinių teršalų rinkimas maiše ir KD rinkimas ant filtro. Iš esmės išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas taip: periodiškai surinktų ėminių koncentracija dauginama iš bendrosios masės arba masės srauto (nepraskiesto arba praskiesto), iš kurio ėminys buvo imamas per bandymų ciklą. Gautas rezultatas yra bendroji išmesto komponento masė arba masės srautas. Norint apskaičiuoti KD koncentraciją, iš proporcingai paimto išmetamųjų dujų kiekio ant filtro nusėdusių KD kiekis padalijamas iš filtruotų išmetamųjų dujų kiekio.

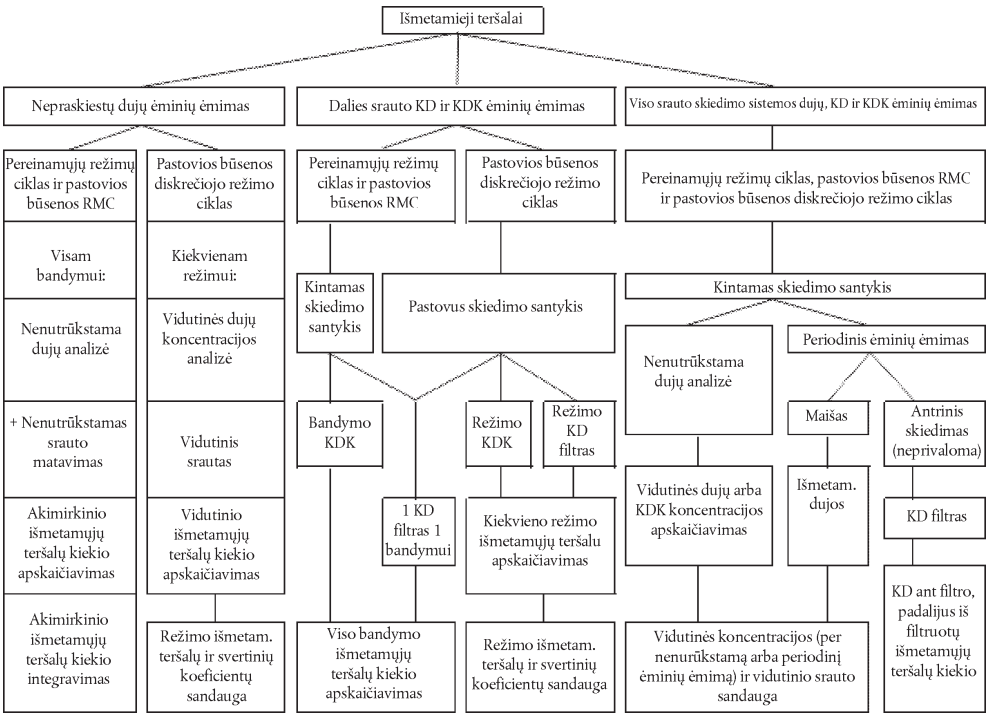
7.2.1.3. Derinamas ėminių ėmimas

Nenutrūkstamąjį ir periodinį ėminių ėmimą leidžiama visaip derinti (pvz., derinti KD ėmimą ir periodinį ėminių ėmimą arba išmetamųjų dujinių teršalų ėmimą ir nenutrūkstamą ėminių ėmimą).

6.2 paveiksle parodyti du išmetamųjų teršalų matavimo bandymų procedūrų aspektai: įranga ir jai priklausančios ėminių ėmimo linijos, skirtos nepraskiestoms ir praskiestoms išmetamosioms dujoms, ir išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti būtini veiksmai pastovios būsenos arba pereinamųjų režimų bandymų ciklais.

6.2 pav.

Išmetamųjų teršalų matavimo bandymų procedūros



Pastaba dėl 6.2 paveikslo: į sąvoką „KD ėminių ėmimas dalies sraute“ įeina dalies srauto skiedimas, siekiant ištraukti tik nepraskiestas išmetamąsias dujas, taikant pastovų arba kintamą skiedimo koeficientą.

▼B

7.2.2. Darbo nustatymas

Darbas per bandymų ciklą nustatomas sinchroniškai dauginant sūkių dažnio ir stabdymo momento vertes, taip apskaičiuojant akimirkines variklio stabdymo galios vertes. Variklio stabdymo galios vertės integruojamos per visą bandymų ciklą, siekiant nustatyti bendrą darbą.

7.3. Patikra ir kalibravimas

7.3.1. Prieš bandymą atliekamos procedūros

▼M2

7.3.1.1. Ėminių ėmimo sistemos ir variklio parengiamojo kondicionavimo bendrieji reikalavimai

▼B

Siekiant užtikrinti sąlygų pastovumą, prieš pradedant bandymo seką, atliekamas ėminių ėmimo sistemos ir variklio parengiamasis kondicionavimas, kaip nurodyta šiame punkte.

Variklio parengiamojo kondicionavimo tikslas – užtikrinti išmetamųjų teršalų ir išmetamųjų teršalų kontrolės priemonių reprezentatyvumą per darbo ciklą ir sumažinti subjektyvumą, kad po jo vykdomas teršalų išmetimo bandymas atitiktų sąlygų stabilumo reikalavimus.

Išmetamųjų teršalų kiekį galima matuoti per parengiamojo kondicionavimo ciklus, jeigu parengiamojo kondicionavimo ciklų atliekama tiek, kiek buvo iš anksto nustatyta, ir jeigu matavimo sistema buvo įjungta laikantis 7.3.1.4 punkto reikalavimų. Parengiamojo kondicionavimo mastą nustato variklio gamintojas prieš pradedant parengiamąjį kondicionavimą. Parengiamasis kondicionavimas vyksta toliau nurodyta tvarka; pažymėtina, kad konkretūs parengiamojo kondicionavimo ciklai yra tokie patys, kokie taikomi teršalų išmetimo bandymui.

▼M2

Variklius su papildomo apdorojimo sistema galima pradėti naudoti iki konkrečiam ciklui 7.3.1.1.1–7.3.1.1.4 punktuose nustatyto parengiamojo kondicionavimo, kad būtų baigtas papildomo apdorojimo sistemos regeneravimas ir, jeigu taikoma, papildomo kietųjų dalelių apdorojimo sistemoje būtų atstatytas suodžių kiekis.

▼B

7.3.1.1.1. Parengiamasis kondicionavimas prieš šalto variklio paleidimo NRTC

Variklio parengiamasis kondicionavimas vykdomas atliekant bent vieną įšilusio variklio paleidimo NRTC. Iš karto po kiekvieno parengiamojo kondicionavimo ciklo variklis išjungiamas, ir kol jis yra išjungtas turi praeiti įšilusio variklio stabilizavimo etapas. Iš karto po paskutinio parengiamojo kondicionavimo ciklo variklis išjungiamas ir pradedamas 7.3.1.2 punkte aprašytas variklio aušinimas.

7.3.1.1.2. Parengiamasis kondicionavimas prieš įšilusio variklio paleidimo NRTC arba LSI-NRTC

Šiame punkte aprašomas parengiamasis kondicionavimas, taikomas, kai ėminius ketinama imti per įšilusio variklio paleidimo NRTC, neatliekant šalto variklio paleidimo NRTC (šalto variklio paleidimo NRTC), arba prieš LSI-NRTC. Variklio parengiamasis kondicionavimas atliekamas atitinkamai atliekant bent vieną įšilusio variklio paleidimo NRTC arba LSI-NRTC. Iš karto po kiekvieno parengiamojo kondicionavimo ciklo variklis išjungiamas ir, kai tik galima, pradedamas kitas ciklas. Kitą parengiamojo kondicionavimo ciklą rekomenduojama pradėti per 60 sekundžių

▼B

nuo paskutiniojo parengiamojo kondicionavimo ciklo pabaigos. Jei reikia, prieš variklį paleidžiant teršalų išmetimo bandymui atlikti, po paskutinio parengiamojo kondicionavimo ciklo išlaukiamas atitinkamas įšilusio variklio (įšilusio variklio paleidimo NRTC) arba aušinimo (LSI-NRTC) laikotarpis. Jeigu įšilusio variklio arba variklio aušinimo laikotarpis nenaudojamas, teršalų išmetimo bandymą rekomenduojama pradėti per 60 sekundžių nuo paskutinio parengiamojo kondicionavimo ciklo pabaigos.

7.3.1.1.3. Parengiamasis kondicionavimas prieš diskrečiojo režimo NRSC

Varikliai, išskyrus NRS ir NRSh kategorijų variklius, įšildomi ir dirba, kol variklio temperatūros (aušinimo vandens ir tepamosios alyvos) stabilizuojasi esant 50 proc. sūkių dažnio ir 50 proc. sukimo momento (jei tai kuris nors diskrečiojo režimo NRSC bandymų ciklas, išskyrus D2, E2 arba G tipų ciklus) arba esant vardiniam variklio sūkių dažniui ir 50 proc. sukimo momento (jei tai D2, E2 arba G diskrečiojo režimo NRSC bandymų ciklas). Jei variklio bandymo sūkių dažniui apskaičiuoti naudojama MTS vertė, 50 proc. sūkių dažnio apskaičiuojama pagal 5.2.5.1 punktą, visais kitais atvejais – pagal 7.7.1.3 punktą. 50 proc. sukimo momento yra 50 proc. didžiausio galimo sukimo momento esant tokiam sūkių dažniui. Teršalų išmetimo bandymas pradedamas nesustabdžius variklio.

NRS ir NRSh kategorijų varikliai įšildomi pagal gamintojo rekomendacijas ir gerąją inžinerinę praktiką. Prieš pradedant imti išmetamųjų teršalų ėminius, variklis veikia atitinkamo bandymų ciklo 1 režimu, kol variklio temperatūra stabilizuojasi. Teršalų išmetimo bandymas pradedamas nesustabdžius variklio.

7.3.1.1.4. Parengiamasis kondicionavimas prieš RMC

Variklio gamintojas pasirenka a arba b papunktyje aprašytą parengiamojo kondicionavimo eilės tvarką. Variklio parengiamasis kondicionavimas atliekamas pasirinkta eilės tvarka.

a) Variklio parengiamasis kondicionavimas atliekamas atliekant bent antrąją RMC dalį, remiantis bandymo režimų skaičiumi. Tarp ciklų variklis neišjungiamas. Iš karto po kiekvieno parengiamojo kondicionavimo ciklo kitas ciklas (įskaitant teršalų išmetimo bandymą) pradedamas kuo greičiau. Jei tai įmanoma, kitą ciklą rekomenduojama pradėti per 60 sekundžių nuo paskutinio parengiamojo kondicionavimo ciklo pabaigos.

b) Variklis įšildomas ir dirba, kol variklio temperatūros (aušinimo vandens ir tepamosios alyvos) stabilizuojasi esant 50 proc. sūkių dažnio ir 50 proc. sukimo momento (jei tai kuris nors RMC bandymų ciklas, išskyrus D2, E2 arba G tipo ciklus) arba esant vardiniam variklio sūkių dažniui ir 50 proc. sukimo momento (jei tai D2, E2 arba G RMC bandymų ciklas). Jei variklio bandymo sūkių dažniui apskaičiuoti naudojamas MTS, 50 proc. sūkių dažnio apskaičiuojama pagal 5.2.5.1 punktą, visais kitais atvejais – pagal 7.7.1.3 punktą. 50 proc. sukimo momento yra 50 proc. didžiausio galimo sukimo momento esant tokiam sūkių dažniui.

▼M2

_____

▼M2

7.3.1.2. Variklio aušinimas (NRTC)

Galima natūralaus arba priverstinio aušinimo procedūra. Jei aušinimas priverstinis, sistemos sukonfigūruojamos remiantis gerąja inžinerine praktika, kad aušinimo oras būtų tiekiamas visam varikliui aušinti, vėsi alyva būtų tiekiama variklio tepimo sistemai aušinti ir iš visos variklio aušinimo sistemos aušalo bei papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos būtų pašalintas karštis. Taikant priverstinį papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos aušinimą, aušinimo oras netiekiamas tol, kol papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema neatvėsta iki žemesnės nei katalizinio suaktyvinimo temperatūros. Neleidžiama taikyti jokios aušinimo procedūros, dėl kurios teršalų išmetimas taptų nereprezentatyvus.

7.3.1.3. Užteršimo HC patikra

Jeigu yra prielaidų, kad išmetamųjų dujų matavimo sistema yra iš esmės užteršta HC, užteršimą HC galima patikrinti nulinės vertės nustatymo dujomis, o tada atlikti pataisą dėl delsos. Jeigu reikia patikrinti matavimo sistemos taršą ir HC fono sistemą, tai daroma ne anksčiau kaip prieš 8 val. iki kiekvieno bandymų ciklo pradžios. Vertės užregistruojamos, o vėliau pataisomos. Prieš šią patikrą reikia atlikti nuotėkio patikrą ir sukalibruoti FID analizatorių.

7.3.1.4. Ėminiams imti skirtos matavimo įrangos parengimas

Prieš pradedant imti išmetamųjų teršalų ėminius, atliekami šie veiksmai:

a) ne anksčiau kaip prieš 8 val. iki išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo pagal 8.1.8.7 punktą atliekama nuotėkio patikra;

b) jei ėminiai imami periodiškai, prijungiamos švarios laikyklos, pvz., ištuštinti maišai arba filtrai, kurių tuščioji masė yra žinoma;

c) visi matavimo prietaisai įjungiami pagal gamintojo instrukcijas ir laikantis gerosios inžinerinės praktikos;

d) įjungiamos skiedimo sistemos, ėminių siurbliai, aušinimo ventiliatoriai ir duomenų rinkimo sistema;

e) nustatomi norimo lygio ėminių srautai, prireikus panaudojamas apylankinis srautas;

f) ėminių ėmimo sistemos šilumokaičiai pašildomi arba ataušinami neviršijant bandymui nustatyto darbinės temperatūros intervalo;

g) šildomų arba aušinamų įtaisų, pvz., ėminių ėmimo linijų, filtrų, aušintuvų ir siurblių, temperatūrą leidžiama stabilizuoti darbinės temperatūros lygyje;

h) išmetamųjų dujų skiedimo sistemos srautas įjungiamas ne vėliau kaip likus 10 min. iki bandymo sekos;

i) 7.3.1.5 punkte nustatyta tvarka sukalibruojami dujų analizatoriai ir nustatomos nenutrūkstamo veikimo analizatorių nulinės vertės;

j) prieš bet kokį bandymo tarpsnį nustatomos arba pakartotinai nustatomos nulinės visų elektroninių integravimo prietaisų vertės.

7.3.1.5. Dujų analizatorių kalibravimas

Pasirenkami tinkami dujų analizatorių intervalai. Leidžiama naudoti automatinio arba rankinio intervalo keitimo išmetamųjų teršalų analizatorius. Per bandymą, kurį atliekant taikomi pereinamųjų režimų (NRTC arba LSI-NRTC) bandymų ciklai arba RMC, taip

▼M2

pat imant išmetamųjų dujinių teršalų ėminius kiekvieno diskrečiojo režimo NRSC bandymo režimo pabaigoje, neturi būti keičiamas išmetamųjų teršalų analizatoriaus intervalas. Bandymų ciklo metu taip pat neturi būti keičiamas analizatoriaus analoginio veikimo stiprintuvo (-ų) stiprinimo koeficientas.

Naudojant 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančias tarptautiniu mastu pripažintas pėdsakines dujas visuose nenutrūkstamo veikimo analizatoriuose nustatoma nulinė vertė ir matavimo intervalas. FID analizatorių matavimo intervalas nustatomas vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C1).

7.3.1.6. KD filtro parengiamasis kondicionavimas ir tuščio filtro svėrimas

KD filtro parengiamojo kondicionavimo ir tuščio filtro svėrimo procedūros atliekamos pagal 8.2.3 punktą.

▼B

7.3.2. Po bandymo atliekamos procedūros

Baigus imti išmetamųjų teršalų ėminius, atliekami toliau nuodyti veiksmai.

7.3.2.1. Proporcinio ėminių ėmimo patikra

Patikrinama, ar kiekvienas proporcinis periodinis ėminys, pvz., maiše surinktas arba KD ėminys, buvo paimtas pagal 8.2.1 punktą. Taikant vieno filtro metodą ir diskretųjį pastovios būsenos bandymų ciklą, apskaičiuojamas faktinis svertinis KD koeficientas. Visi 8.2.1 punkto reikalavimų neatitinkantys ėminiai skelbiami negaliojančiais.

7.3.2.2. KD kondicionavimas ir svėrimas po bandymo

Panaudoti KD ėminių filtrai sudedami į uždengtas ar sandarias talpyklas arba filtrų laikikliai uždaromi, kad ėminių filtrai būtų apsaugoti nuo aplinkos taršos. Taip apsaugoti užpildyti filtrai grąžinami į KD filtrų kondicionavimo kamerą ar patalpą. Tada KD ėminių filtrai kondicionuojami ir sveriami pagal 8.2.4 punktą (KD filtrų kondicionavimo po bandymų ir bendrojo svorio nustatymo procedūros).

7.3.2.3. Periodiškai imamų dujų ėminių analizė

Kai tik galima, atliekami šie veiksmai:

a) jei galima, ne vėliau kaip per 30 minučių nuo bandymų ciklo pabaigos arba per stabilizavimo etapą visuose periodinio veikimo dujų analizatoriuose nustatomos nulinės vertės ir nustatomas matavimo intervalas, siekiant patikrinti, ar dujų analizatorių naudojimo sąlygos vis dar stabilios;

b) visi periodiškai paimti įprastiniai dujų ėminiai išanalizuojami ne vėliau kaip per 30 minučių nuo įšilusio variklio paleidimo NRTC pabaigos arba per stabilizavimo etapą;

c) foniniai ėminiai išanalizuojami ne vėliau kaip per 60 minučių nuo įšilusio variklio paleidimo NRTC pabaigos.

7.3.2.4. Rodmenų slinkio patikra

Apskaičiavus išmetamųjų dujų kiekį, patikrinamas rodmenų slinkis:

a) kai nulinės vertės nustatymo dujos į analizatorių ima tekėti stabiliai, užregistruojama vidutinė periodinio ir nenutrūkstamo veikimo dujų analizatorių vertė. Į stabilizavimo laiką galima įtraukti bet kurio dujų ėminio prapūtimo iš analizatoriaus laiką ir visą papildomą analizatoriaus atsako registravimo laiką;

▼B

b) kai patikros dujos į analizatorių ima tekėti stabiliai, užregistruojama vidutinė analizatoriaus vertė. Į stabilizavimo laiką galima įtraukti bet kurio dujų ėminio prapūtimo iš analizatoriaus laiką ir visą papildomą analizatoriaus atsako registravimo laiką;

c) šie duomenys naudojami tada, kai rezultatus reikia patvirtinti ar pataisyti, atsižvelgiant į rodmenų slinkį, kaip aprašyta 8.2.2 punkte.

▼M2

7.4. Bandymų ciklai

ES tipo patvirtinimo bandymas atliekamas taikant atitinkamą NRSC ir, jei taikytina, NRTC arba LSI-NRTC, nurodytą Reglamento (ES) 2016/1628 18 straipsnyje ir IV priede. NRSC, NRTC ir LSI-NRTC techninės specifikacijos ir charakteristikos išdėstytos šio reglamento XVII priede, o sukimo momento, galios ir sūkių dažnio nustatymo šiems bandymų ciklams metodas išdėstytas 5.2 punkte.

▼B

7.4.1. Pastovios būsenos bandymų ciklai

Ne keliais judančių mechanizmų pastovios būsenos bandymų ciklai (NRSC) nurodyti XVII priedo 1 ir 2 priedėliuose pateiktame diskrečiųjų režimų NRSC (veikimo taškų) sąraše; kiekvienam veikimo taškui priskirta po vieną sūkių dažnio ir sukimo momento vertę. NRSC matuojamas, kai variklis yra įšilęs ir veikia pagal gamintojo specifikacijas. Gamintojo sprendimu, NRSC galima taikyti kaip diskrečiojo režimo NRSC arba RMC, kaip paaiškinta 7.4.1.1 ir 7.4.1.2 punktuose. Teršalų išmetimo bandymą atlikti ir pagal 7.4.1.1, ir pagal 7.4.1.2 punktą nereikalaujama.

7.4.1.1. Diskrečiojo režimo NRSC

Diskrečiojo režimo NRSC – įšilusio variklio darbo ciklai, per kuriuos išmetamųjų teršalų kiekis pradedamas skaičiuoti tada, kai variklis paleidžiamas, įšildomas ir veikia taip, kaip nustatyta 7.8.1.2. punkte. Kiekvieną ciklą sudaro po keletą sūkių dažnio ir apkrovos režimų (kiekvienam režimui taikomas atitinkamas svertinis koeficientas), atitinkančių nurodytos kategorijos variklio tipinių veikimo sąlygų intervalą.

7.4.1.2. Nuolydinio režimo NRSC

RMC – įšilusio variklio darbo ciklai, per kuriuos išmetamųjų teršalų kiekis pradedamas skaičiuoti tada, kai variklis paleidžiamas, įšildomas ir veikia taip, kaip nustatyta 7.8.2.1. punkte. Per RMC variklis nuolat kontroliuojamas naudojant bandymo stendo valdymo bloką. Per RMC išmetamųjų dujų ir kietųjų dalelių kiekis matuojamas ir jų ėminiai imami nenutrūkstamai taip, kaip per pereinamųjų režimų (NRTC arba LSI-NRTC) bandymų ciklus.

RMC – metodas, kuriuo tariamai pereinamuoju būdu atliekamas pastovios būsenos bandymas. Kiekvieną RMC sudaro keletas pastovios būsenos režimų, o nuo vieno prie kito režimo pereinama tiesiniu būdu. Santykinis visas kiekvieno režimo laikas ir prieš tai ėjusio pereinamojo režimo laikas atitinka diskrečiojo režimo NRSC svertinę svarbą. Variklio sūkių dažnio ir apkrovos pokyčiai vieną režimą keičiant kitu kontroliuojami tiesiškai 20 ± 1 s intervalu. Režimo pakeitimo laikas įeina į naujojo režimo trukmę (įskaitant pirmąjį režimą). Kai kuriais atvejais režimai taikomi ne tokia pačia eilės tvarka kaip diskrečiojo režimo NRSC arba yra suskaidomi, kad nebūtų kraštutinių temperatūros pokyčių.

▼B

7.4.2. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai

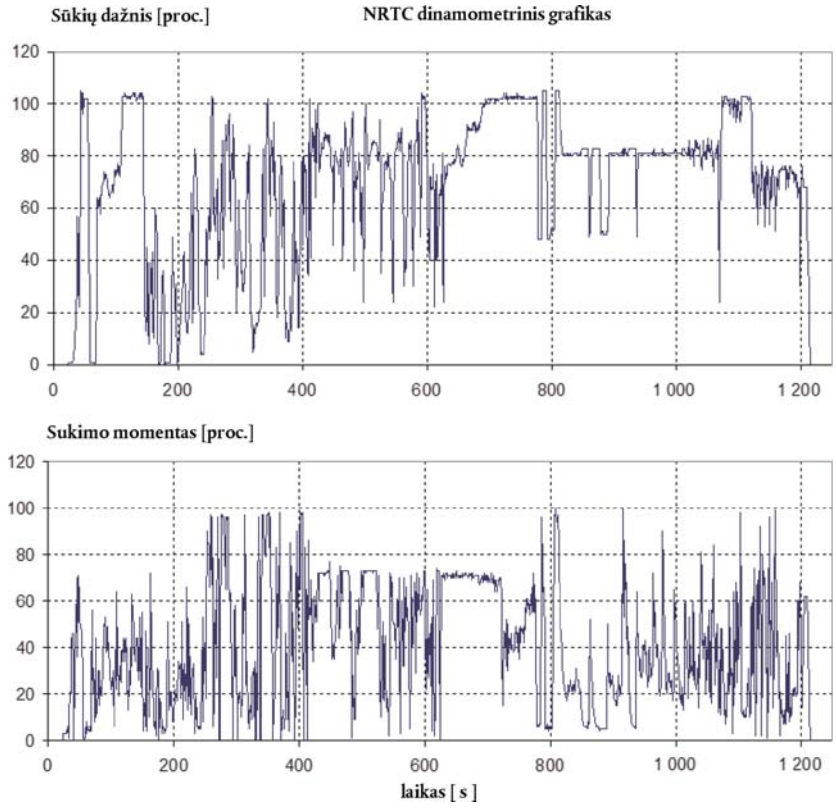
Kiekvienas ne keliais judančių mechanizmų NRE kategorijos variklių pereinamųjų režimų ciklas (NRTC) ir ne keliais judančių mechanizmų NRS kategorijos didelių kibirkštinio uždegimo variklių pereinamųjų režimų ciklas (LSI-NRTC) XVII priedo 3 priedėlyje apibrėžtas kaip normalizuotų sūkių dažnio ir sukimo momento verčių sekundinė seka. Norint atlikti bandymą su variklio bandymo sąranka, normalizuotos vertės perskaičiuojamos į jas atitinkančias konkretaus bandomo variklio atskaitos vertes, remiantis variklio charakteristikų grafiko kreivėje nurodytomis konkrečiomis sūkių dažnio ir sukimo momento vertėmis. Perskaičiavimas vadinamas denormalizacija, o taip gautas bandymų ciklas yra etaloninis bandomo variklio NRTC arba LSI-NRTC bandymų ciklas (žr. 7.7.2 punktą).

7.4.2.1. NRTC bandymo seka

Normalizuotas NRTC dinamometrinis grafikas pavaizduotas 6.3 paveiksle.

6.3 pav.

Normalizuotas NRTC dinamometrinis grafikas



Po parengiamojo kondicionavimo etapo NRTC atliekamas du kartus (žr. 7.3.1.1.1 punktą) taikant šią procedūrą:

▼M2

a) šalto variklio paleidimas pradedamas tada, kai, varikliui natūraliai ataušus, variklis ir papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos atvėsta iki kambario temperatūros, arba po priverstinio variklio ataušinimo, kai aušalas ir alyva, papildomo

▼M2

išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos ir visi variklio kontrolės įtaisai stabilizuojasi ir pasiekia 293–303 K (20–30 °C) temperatūrą. Paleidus šaltą variklį, pradedamas matuoti išmetamųjų teršalų kiekis;

▼B

b) variklio įšildymo etapas prasideda iš karto, kai pasibaigia šalto variklio paleidimo etapas. Variklis išjungiamas ir prieš paleidžiant jį įšildytą kondicionuojamas ir stabilizuojamas 20 ± 1 min.;

▼M2

c) įšilusio variklio paleidimas pradedamas iškart po stabilizavimo etapo užvedant variklį. Dujų analizatoriai įjungiami ne vėliau kaip likus 10 s iki stabilizavimo etapo pabaigos, kad būtų išvengta didžiausiųjų signalo verčių pasikeitimo. Užvedus variklį, prasideda išmetamųjų teršalų kiekio matavimas.

Šiame skirsnyje nustatyta tvarka nustatoma ir šalto, ir įšilusio variklio paleidimo bandymo ciklo metu išmetamų su stabdymu susijusių teršalų savitoji masė (g/kWh) arba kietųjų dalelių skaičius per kilovatvalandę (#/kWh). Svertiniai sudėtiniai išmetamųjų teršalų kiekiai apskaičiuojami šalto variklio paleidimo rezultatams taikant 10 %, o įšilusio variklio paleidimo rezultatams – 90 % svertinį koeficientą, kaip nurodyta VII priede.

▼B

7.4.2.2. LSI-NRTC bandymo seka

Po parengiamojo kondicionavimo LSI-NRTC atliekamas vieną kartą, atliekant įšilusio variklio paleidimo bandymą (žr. 7.3.1.1.2 punktą) taikant šią procedūrą:

a) variklis užvedamas ir pirmas 180 s veikia darbo ciklu, tada 30 s – tuščiąja eiga be apkrovos. Per šiuos įšilimo etapus išmetamųjų teršalų kiekis nematuojamas;

b) pasibaigus 30 s veikimo tuščiąja eiga, išmetamieji teršalai pradedami matuoti, o variklis veikia visą darbo ciklą nuo pradžių (nuo 0 s).

Su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitoji masė (g/kWh) nustatoma VII priede nurodyta tvarka.

Jeigu prieš bandymą variklis jau dirbo, remiantis gerąja inžinerine praktika, varikliui leidžiama pakankamai atvėsti, kad išmatuotas išmetamųjų teršalų kiekis tiksliai atspindėtų teršalų kiekį, kurį išmeta variklis, kai yra užvedamas kambario temperatūros. Pavyzdžiui, jeigu variklis, paleistas kambario temperatūros, per tris minutes įšyla pakankamai, kad pradėtų veikti uždarosios sistemos režimu ir būtų pasiektas visapusiškas katalizinis poveikis, prieš pradedant kitą bandymą reikalingas minimalus variklio aušinimo laikotarpis.

▼B

Gavus techninės tarnybos išankstinį pritarimą, į variklio įšildymo procedūrą galima įtraukti iki 15 min. veikimo darbo režimu.

7.5. Bendroji bandymo seka

Norint išmatuoti variklio išmetamų teršalų kiekį, atliekami šie veiksmai:

a) bandomo variklio bandymo sūkių dažnis ir apkrova nustatomi išmatuojant didžiausią sukimo momentą (jei tai pastovaus greičio varikliai) arba didžiausio sukimo momento kreivę (jei tai kintamo greičio varikliai), kaip variklio sūkių dažnio funkciją;

b) normalizuotas bandymų ciklų vertes reikia denormalizuoti taikant sukimo momento vertę (jei tai pastovaus greičio varikliai) arba sūkių dažnio ir sukimo momento vertes (jei tai kintamo greičio varikliai), nurodytas 7.5 punkto a papunktyje;

c) variklis, įranga ir matavimo prietaisai iš anksto parengiami tolesniam teršalų išmetimo bandymui ar bandymų sekai (taikant šalto arba įšilusio variklio paleidimo ciklą);

d) prieš bandymą atliekamos procedūros, siekiant patikrinti, ar tam tikra įranga ir analizatoriai veikia tinkamai. Visi analizatoriai turi būti sukalibruoti. Visi prieš bandymą gauti duomenys užregistruojami;

e) bandymų ciklo pradžioje variklis paleidžiamas (NRTC) arba toliau veikia (pastovios būsenos ciklai ir LSI-NRTC), tuo pat metu įjungiamos ėminių ėmimo sistemos;

f) imant ėminius (per NRTC, LSI-NRTC ir RMC viso bandymų ciklo metu), matuojami arba registruojami išmetamieji teršalai ir kiti reikiami parametrai;

g) po bandymo atliekamos procedūros, siekiant patikrinti, ar tam tikra įranga ir analizatoriai veikia tinkamai;

h) atliekamas KD filtro (-ų) parengiamasis kondicionavimas, KD filtras (-ai) sveriamas (-i) (tuščio filtro svėrimas), pripildomas (-i), pakartotinai kondicionuojamas (-i), vėl sveriamas (-i) (pripildyto filtro svėrimas), tada ėminiai vertinami, atliekant prieš bandymą (7.3.1.5 punktas) ir po bandymo (7.3.2.2 punktas) taikomas procedūras;

i) įvertinami teršalų išmetimo bandymo rezultatai.

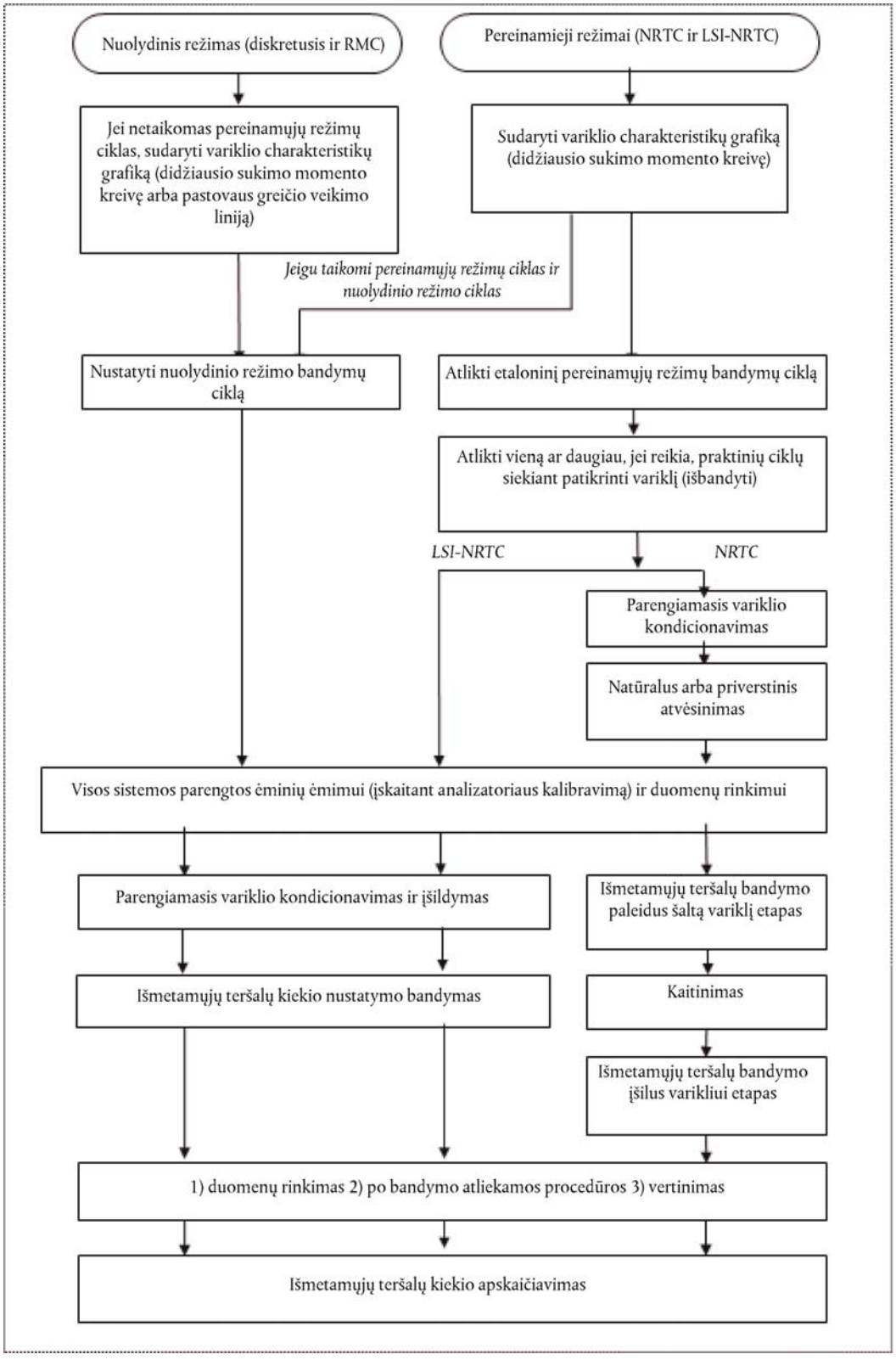
6.4 paveiksle apžvelgiamos NKJM bandymų ciklams, matuojant variklio išmetamųjų teršalų kiekį, atlikti reikalingos procedūros.

▼M2

▼C1

6.4 pav.

Bandymo seka



▼B

7.5.1. Variklio paleidimas ir pakartotinis paleidimas

7.5.1.1. Variklio paleidimas

Variklis paleidžiamas:

a) kaip rekomenduojama galutinių naudotojų instrukcijose, naudojant serijinės gamybos starterį arba pneumatinio paleidimo sistemą ir tinkamai įkrautą akumuliatorių, tinkamą energijos šaltinį arba tinkamai suslėgto oro šaltinį;

b) naudojant dinamometrą varikliui užvesti ir jį taip paleisti. Paprastai variklis užvedamas taip, kad variklio sūkių dažnis ± 25 proc. tikslumu atitiktų jam įprastomis veikimo sąlygomis būdingą užvedimo sūkių dažnį, arba paleidžiamas tiesiškai didinant dinamometro greitį nuo nulinio sūkių dažnio iki sūkių dažnio, 100 min^{-1} mažesnio už sūkių dažnį tuščiąja eiga, bet tik iki variklio paleidimo momento.

Užvedimas sustabdomas per 1 s nuo variklio paleidimo. Jei variklis nepasileidžia per 15 s nuo užvedimo pradžios, užvedimas sustabdomas ir nustatoma paleidimo trikties priežastis, nebent galutinių naudotojų instrukcijose ar techninės priežiūros ir remonto vadove nurodyta ilgesnė nei įprasta užvedimo trukmė.

7.5.1.2. Variklio gesimas

▼M2

a) Jeigu atliekant NRTC bandymą bet kuriuo šalto variklio paleidimo momentu variklis užgęsta, visi bandymo rezultatai anuliuojami;

b) Jei atliekant NRTC bandymą bet kuriuo įšilusio variklio paleidimo momentu variklis užgęsta, visi bandymo rezultatai anuliuojami; Varikliui leidžiama stabilizuotis, kaip nurodyta 7.8.3 punkte, tada įšilusio variklio paleidimo bandymas pakartojamas. Šiuo atveju šalto variklio paleidimo bandymo kartoti nereikia;

▼B

c) jei variklis užgęsta kuriuo nors LSI-NRTC momentu, bandymo rezultatai skelbiami negaliojančiais;

d) jei variklis užgęsta kuriuo nors NRSC (diskrečiojo arba nuolydinio režimo ciklo) momentu, bandymo rezultatai skelbiami negaliojančiais ir bandymas kartojamas nuo variklio sušildymo procedūros pradžios. Kai taikomas kelių filtrų KD matavimo metodas (po vieną ėminių ėmimo filtrą kiekvienam veikimo režimui), bandymas tęsiamas stabilizuojant variklį ankstesniu režimu, kad būtų galima atlikti temperatūrinį variklio kondicionavimą, tada pradedamas matavimas tuo režimu, kurį taikant variklis užgeso.

7.5.1.3. Variklio veikimas

Operatorius – asmuo (kai valdymas rankinis) arba reguliatorius (kai valdymas automatinis), mechaniniu arba elektroniniu būdu perduodantis įvedamos jėgos, kuria valdoma variklio galia, signalą. Įvedama jėga gali būti perduodama akceleratoriaus pedalu ar signalu, droselinės sklendės svirtimi ar signalu, degalų valdymo svirtimi ar signalu, greičio reguliavimo svirtimi ar signalu, reguliatoriaus nuostačiu ar jo signalu;

▼B

7.6. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas

Prieš pradedant sudaryti variklio charakteristikų grafiką, variklis įšildomas ir, baigiantis įšildymo etapui, mažiausiai 10 min. veikia didžiausiąja galia arba taip, kaip rekomenduoja gamintojas ir yra numatyta remiantis geraja inžinerine praktika, kad variklio aušalo ir tepamosios alyvos temperatūra stabilizuotųsi. Kai variklio veikimas stabilizuojasi, sudaromas variklio charakteristikų grafikas.

Jeigu gamintojas ketina taikyti sukimo momento signalo perdavimo per elektroninį valdymo įtaisą metodą (kai varikliai yra taip sumontuoti), sudarant variklio charakteristikų grafiką pagal eksploatavimo stebėsenos bandymus, atliekamus pagal Deleguotąjį reglamentą (ES) 2017/655, papildomai atliekama 3 priedėlyje nustatyta patikra.

Variklio charakteristikų grafikas sudaromas, kai degalų valdymo svirtis arba reguliatorius yra visiškai atidarytas, taikant diskrečiąsias sūkių dažnio vertes didėjančia tvarka, išskyrus pastovaus greičio variklius. Mažiausias ir didžiausias į charakteristikų grafiką įtraukiamas sūkių dažnis apibrėžiamas taip:

mažiausias charakteristikų grafiko sūkių dažnis = įšilusio variklio sūkių dažnis tuščiąja eiga;

didžiausias charakteristikų grafiko sūkių dažnis = n_{hi} × 1,02 arba sūkių dažnis, kuriuo didžiausias sukimo momentas sumažėja iki nulio (nelygu, kuri iš verčių yra mažesnė).

čia:

n_{hi} didelis sūkių dažnis, ►**M2** kaip nurodyta 1 straipsnio 12 dalyje ◄.

Jeigu didžiausio sūkių dažnio vertė yra nepatikima arba netipiška (pvz., jei tai nereguliuojami varikliai), remiantis geraja inžinerine praktika, charakteristikų grafikas sudaromas iki didžiausio patikimo sūkių dažnio arba didžiausio tipiško sūkių dažnio.

7.6.1. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas kintamo greičio NRSC

Kai variklio charakteristikų grafikas sudaromas kintamo greičio NRSC (tik tų variklių, kuriems nereikia taikyti NRTC arba LSI-NRTC ciklo), remiantis geraja inžinerine praktika, pasirenkamas pakankamas skaičius vienodu atstumu išdėstytų nuostačių. Kiekviename nuostatyje sūkių dažnis stabilizuojamas, o sukimo momentui leidžiama stabilizuotis bent 15 s. Užregistruojamas kiekvieno nuostačio vidutinis sūkių dažnis ir sukimo momentas. Vidutinį sūkių dažnį ir sukimo momentą rekomenduojama apskaičiuoti pagal užregistruotus paskutiniųjų 4–6 s duomenis. Jei reikia, NRSC bandymo sūkių dažnio ir sukimo momento vertes galima nustatyti tiesinio interpoliavimo būdu. Kai varikliams reikia papildomai taikyti NRTC arba LSI-NRTC ciklus, pastovios būsenos bandymo sūkių dažnio ir sukimo momento vertės nustatomos pagal NRTC variklio charakteristikų grafiko kreivę.

Gamintojo sprendimu, variklio charakteristikų grafikas taip pat gali būti sudaromas 7.6.2 punkte nustatyta tvarka.

▼B

7.6.2. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas NRTC ir LSI-NRTC ciklams

Variklio charakteristikų grafikas sudaromas taikant šią procedūrą:

a) variklis veikia tuščiąja eiga be apkrovos;

i) jeigu variklyje yra mažo sūkių dažnio reguliatorius, nustatoma mažiausia valdymo komanda, variklio pirminio išėjimo veleno nuliniam sukimo momentui nustatyti naudojamas dinamometras ar kitas apkrovos prietaisas, o sūkių dažnis reguliuojamas varikliu. Tada išmatuojamas šis įšilusio variklio sūkių dažnis tuščiąja eiga;

ii) jeigu variklyje nėra mažo sūkių dažnio reguliatoriaus, variklio pirminio išėjimo veleno nuliniam sukimo momentui nustatyti naudojamas dinamometras, o sūkių dažniui reguliuoti pagal gamintojo nurodytą mažiausią variklio sūkių dažnį, taikant mažiausią apkrovą, naudojama valdymo komanda (dar vadinama gamintojo deklaruotu įšilusio variklio sūkių dažniu tuščiąja eiga);

iii) gamintojo deklaruotą sukimo momentą tuščiąja eiga galima taikyti visiems kintamo greičio varikliams (su mažo sūkių dažnio reguliatoriumi arba be jo), jeigu nuliui nelygus sukimo momentas tuščiąja eiga atitinka veikimo sąlygas;

b) nustatoma didžiausia valdymo komanda, o variklio sūkių dažnis reguliuojamas taip, kad atitiktų intervalą nuo įšilusio variklio sūkių dažnio tuščiąja eiga iki 95 proc. įšilusio variklio sūkių dažnio tuščiąja eiga vertės. Variklių, kurių darbo ciklai yra etaloniniai ir kurių mažiausias sūkių dažnis yra didesnis už įšilusio variklio sūkių dažnį tuščiąja eiga, charakteristikų grafiką galima pradėti nuo intervalo tarp mažiausio etaloninio sūkių dažnio ir 95 proc. mažiausio etaloninio sūkių dažnio vertės;

c) variklio sūkių dažnis didinamas vidutiniškai 8 ± 1 min^{-1}/s arba variklio charakteristikų grafikas sudaromas variklio sūkių dažnį didinant pastoviu tempu taip, kad per 4–6 min. būtų pereita nuo mažiausio prie didžiausio charakteristikų grafikui sudaryti naudojamo sūkių dažnio. Charakteristikų grafikas pradedamas sudaryti nuo įšilusio variklio sūkių dažnio tuščiąja eiga iki 95 proc. įšilusio variklio sūkių dažnio tuščiąja eiga vertės, o baigiamas viršijant didžiausiąją galią pasiektu didžiausiu sūkių dažniu, kuriam esant gaunama mažiau nei 70 proc. didžiausiosios galios. Jeigu didžiausio sūkių dažnio vertė yra nepatikima arba netipiška (pvz., jei tai nereguliuojami varikliai), remiantis geraja inžinerine praktika, charakteristikų grafikas sudaromas iki didžiausio patikimo sūkių dažnio arba didžiausio tipiško sūkių dažnio. Variklio sūkių dažnio ir sukimo momento vertės registruojamos bent 1 Hz dažniu;

d) jei gamintojas mano, kad pirmiau nurodyti charakteristikų grafiko sudarymo metodai yra nepatikimi ar nebūdingi kuriam nors bandomam varikliui, galima taikyti alternatyvius charakteristikų grafiko sudarymo metodus. Pasirinkti alternatyvūs metodai turi atitikti nurodytų charakteristikų grafiko sudarymo procedūrų tikslą – nustatyti didžiausią galimą sukimo momentą visuose per bandymų ciklus pasiektuose variklio sūkių dažnio

▼B

taškuose. Nukrypimus nuo šiame punkte aprašytų charakteristikų grafiko sudarymo metodų dėl metodų nepatikimumo arba nebūdingumo, taip pat jų taikymo pagrįstumą tvirtina patvirtinimo institucija. Tačiau variklio su reguliatoriumi arba turbokompresoriumi sukimo momento kreivės jokiais būdais negalima brėžti pagal variklio sūkių dažnio vertes mažėjančia tvarka;

e) variklio charakteristikų grafiko nereikia sudaryti prieš kiekvieną bandymų ciklą. Variklio charakteristikų grafikas sudaromas iš naujo, jeigu:

i) remiantis gerąja inžinerine praktika, nuo paskutinio charakteristikų grafiko sudarymo praėjo nepagrįstai daug laiko arba

ii) variklis buvo fiziškai pakeistas arba iš naujo sukalibruotas, o tai gali turėti įtakos variklio veiksmingumui, arba

iii) atmosferos slėgis prie variklio įsiurbiamo oro angos daugiau kaip ± 5 kPa skiriasi nuo vertės, užregistruotos sudarant paskutinį variklio charakteristikų grafiką.

7.6.3. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas pastovaus greičio NRSC

Variklis gali būti valdomas serijinės gamybos pastovaus sūkių dažnio reguliatoriumi arba pastovaus sūkių dažnio reguliatorių gali imituoti valdymo komandos kontrolės sistema. Reguliatoriaus veikimas turi būti atitinkamai izochroniškas arba prireikus pagrįstas sūkių dažnio mažėjimu.

7.6.3.1. Variklių, kuriuos ketinama bandyti per D2 arba E2 ciklą, vardinės galios patikrinimas

Atliekamas šis patikrinimas:

a) variklis dirba vardinio sūkių dažnio ir vardinės galios režimu (sūkių dažnis reguliuojamas reguliatoriumi arba imituojant reguliatoriaus darbą ir naudojant valdymo komandą) tol, kol ima dirbti stabiliai;

b) sukimo momentas didinamas, kol variklis nebegali palaikyti reguliuojamo sūkių dažnio. Užregistruojama galia šiame taške. Prieš šį patikrinimą gamintojas ir patikrinimą atliekanti techninė tarnyba, atsižvelgdami į reguliatoriaus charakteristikas, susitaria, kokiu būdu saugiai nustatyti, kada šis taškas pasiekiamas. ►**M2** Užregistruota galia negali viršyti Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 27 dalyje nurodytos vardinės galios daugiau kaip 12,5 % Jei ši vertė viršijama, gamintojas patikslina deklaruotą vardinę galią. ◄

Jeigu tam tikro bandomo variklio taip patikrinti neįmanoma, nes kyla pavojus sugadinti jį arba dinamometrą, gamintojas pateikia patvirtinimo institucijai pagrįstų duomenų, kad didžiausioji galia neviršija vardinės galios daugiau kaip12,5 proc.

▼B

7.6.3.2. Charakteristikų grafiko sudarymas pastovaus greičio NRSC:

a) variklis bent 15 sekundžių veikia reguliuojamo sūkių dažnio režimu be apkrovos (dideliu sūkių dažniu, ne tuščiąja eiga), sūkių dažnį reguliuojant reguliatoriumi arba imituojant reguliatoriaus darbą naudojama valdymo komanda, nebent su konkrečiu varikliu šios užduoties atlikti neįmanoma;

b) sukimo momentui pastoviu tempu didinti naudojamas dinamometras. Charakteristikų grafikas sudaromas taip, kad ne vėliau kaip per 2 minutes nuo reguliuojamo sūkių dažnio be apkrovos būtų pereita prie sukimo momento, atitinkančio vardinę D2 arba E2 ciklu bandomų variklių galią arba didžiausią sukimo momentą, jei atliekami kiti pastovaus sūkių dažnio bandymų ciklai. Sudarant variklio charakteristikų grafiką, faktinės sūkių dažnio ir sukimo momento vertės registruojamos bent 1 Hz dažniu;

c) pastovaus greičio variklis su reguliatoriumi, kurį galima perjungti į alternatyvaus sūkių dažnio režimą, bandomas kiekvienu taikytinu pastoviu sūkių dažnio režimu.

Pastovaus greičio varikliams, remiantis gerąja inžinerine praktika ir suderinus su patvirtinimo institucija, taikomi kiti sukimo momento ir galios verčių, esant nustatytam darbiniam sūkių dažniui (-iams), registravimo metodai.

Variklių, bandomų kitais ciklais, ne D2 arba E2, atveju, kai žinomos ir išmatuotos, ir deklaruotos didžiausio sukimo momento vertės, vietoj išmatuotos vertės galima naudoti deklaruotą vertę, jei ji sudaro 95–100 proc. išmatuotos vertės.

7.7. Bandymų ciklo generavimas

7.7.1. NRSC generavimas

Pagal šį punktą generuojamas variklio sūkių dažnio ir apkrovos režimas, kuriuo variklis dirbs atliekant pastovios būsenos bandymus taikant diskrečiojo režimo NRSC arba RMC.

7.7.1.1. Variklių, bandomų NRSC ir NRTC arba LSI-NRTC ciklais, NRSC bandymo sūkių dažnio generavimas

Varikliuose, kurie bandomi ne tik NRSC, bet ir NRTC arba LSI-NRTC, 5.2.5.1 punkte nurodyta MTS vertė naudojama kaip 100 proc. sūkių dažnio ir pereinamųjų režimų, ir pastovios būsenos bandymuose.

Nustatant tarpinį sūkių dažnį pagal 5.2.5.4 punktą, MTS vertė naudojama vietoj vardinio sūkių dažnio.

Sūkių dažnis tuščiąja eiga nustatomas pagal 5.2.5.5 punktą.

7.7.1.2. Variklių, bandomų tik NRSC ciklu, NRSC bandymo sūkių dažnio generavimas

Variklių, kurie nėra bandomi pereinamųjų režimų (NRTC arba LSI-NRTC) bandymų ciklu, 5.2.5.3 punkte nurodytas vardinis sūkių dažnis naudojamas kaip 100 proc. sūkių dažnio.

▼B

Vardinis sūkių dažnis naudojamas tarpiniam sūkių dažniui nustatyti pagal 5.2.5.4 punktą. Jeigu NRSC atveju nurodomi procentine dalimi išreikšti papildomi sūkių dažniai, jie apskaičiuojami kaip procentinė vardinio sūkių dažnio dalis.

Sūkių dažnis tuščiąja eiga nustatomas pagal 5.2.5.5 punktą.

Gavus išankstinį techninės tarnybos patvirtinimą, šiame punkte nurodytam bandymo sūkių dažniui generuoti vietoj vardinio sūkių dažnio galima naudoti MTS.

7.7.1.3. NRSC apkrovos generavimas taikant kiekvieną bandymo režimą

Pagal pasirinktą bandymų ciklą kiekvieno bandymo režimo apkrovos procentinė dalis paimama iš atitinkamos XVII priedo 1 arba 2 priedėlyje pateiktos NRSC lentelės. Priklausomai nuo bandymų ciklo, tose lentelėse ir su kiekvieną iš jų susijusiose išnašose nurodyta apkrova pagal 5.2.6 punktą išreiškiama kaip galia arba kaip sukimo momentas.

100 proc. vertė esant nurodytam sūkių dažniui yra išmatuota arba deklaruota vertė, paimta iš atitinkamai pagal 7.6.1, 7.6.2 arba 7.6.3 punktą nubrėžtos charakteristikų grafiko kreivės; ji išreiškiama kaip galia (kW).

Variklio parametrai kiekvienam bandymo režimui apskaičiuojami pagal (6-14) formulę:

$$S = \left((P_{\max} + P_{AUX}) \cdot \frac{L}{100} \right) - P_{AUX} \qquad (6\text{-}14)$$

čia:

S dinamometro parametrai (kW);

P_{max} didžiausia bandymo sąlygomis nustatyta arba deklaruota galia esant bandymo sūkių dažniui (nurodyta gamintojo) (kW);

P_{AUX} pagal (6-8) lygtį apskaičiuota deklaruota pagalbinių prietaisų sugerta bendroji galia (žr. 6.3.5 punktą), esant nurodytam bandymo sūkių dažniui (kW);

L procentinė sukimo momento dalis.

Galima deklaruoti įprastas veikimo sąlygas atitinkančią mažiausią įšilusio variklio sukimo momento vertę ir ją naudoti bet kuriame apkrovos taške, kuris kitu atveju būtų žemesnis už šią vertę, jei to tipo variklis įprastomis sąlygomis neveikia, kai sukimo momentas yra mažesnis už šį mažiausią sukimo momentą, pavyzdžiui, nes bus prijungtas prie ne keliais judančio mechanizmo, kuris neveikia, kai sukimo momentas yra mažesnis už tam tikro dydžio mažiausią sukimo momentą.

E2 ir D2 ciklų atveju gamintojas deklaruoja vardinę galią; generuojant bandymų ciklą, ši vardinė galia naudojama kaip 100 proc. galios.

▼B

7.7.2. NRTC ir LSI-NRTC sūkių dažnio ir apkrovos generavimas kiekviename bandymo taške (denormalizavimas)

Pagal šį punktą generuojamas variklio sūkių dažnis ir apkrova; šio sūkių dažnio ir apkrovos režimu variklis dirbs atliekant NRTC arba LSI-NRTC bandymus. XVII priedo 3 priedėlyje nustatyti taikytini normalizuoto formato bandymų ciklai. Normalizuotą bandymų ciklą sudaro procentais išreikštų sūkių dažnio ir sukimo momento verčių porų sekos.

Normalizuotos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės transformuojamos pagal šias taisykles:

a) normalizuotas sūkių dažnis transformuojamas į etaloninio sūkių dažnio n_{ref} verčių seką pagal 7.7.2.2 punktą;

b) normalizuotas sukimo momentas išreiškiamas kaip pagal 7.6.2 punktą nubrėžtoje charakteristikų grafiko kreivėje pažymėto sukimo momento, esant atitinkamam etaloniniam sūkių dažniui, procentinė dalis. Pagal 7.7.2.3 punktą šios normalizuotos vertės transformuojamos į etaloninių sukimo momento T_{ref} verčių seką;

c) etaloninės sūkių dažnio ir sukimo momento vertės, išreikštos vienodais vienetais, padauginamos, taip apskaičiuojant galios atskaitos vertes.

7.7.2.1. Rezervuota

7.7.2.2. Variklio sūkių dažnio denormalizavimas

Variklio sūkių dažnis denormalizuojamas pagal (6-15) lygtį:

$$n_{ref} = \frac{\%speed \times (MTS - n_{idle})}{100} + n_{idle} \quad (6\text{-}15)$$

čia:

n_{ref} etaloninis sūkių dažnis;

MTS didžiausias bandymo sūkių dažnis;

n_{idle} sūkių dažnis tuščiąja eiga;

$\%speed$ NRTC arba LSI-NRTC normalizuoto sūkių dažnio vertė, paimta iš XVII priedo 3 priedėlio.

7.7.2.3. Variklio sukimo momento denormalizavimas

XVII priedo 3 priedėlyje pateiktame variklio dinamometro grafike nurodytos sukimo momento vertės normalizuojamos iki didžiausio sukimo momento, esant atitinkamam sūkių dažniui. Etaloninio ciklo sukimo momento vertės denormalizuojamos, naudojant pagal 7.6.2 punktą ir pagal (6-16) lygtį nubrėžtą charakteristikų grafiko kreivę:

$$T_{ref} = \frac{\%torque \cdot max.torque}{100} \quad (6\text{-}16)$$

taikant atitinkamą etaloninį sūkių dažnį, kaip nustatyta 7.7.2.2 punkte.

čia:

T_{ref} etaloninis sukimo momentas, esant atitinkamam etaloniniam sūkių dažniui;

▼M2

max.torque didžiausio sukimo momento, esant atitinkamam bandymo sūkių dažniui, vertė, paimta iš variklio charakteristikų grafiko, sudaryto pagal 7.6.2 punktą ir, jei reikia, patikslinto pagal 7.7.2.3 punkto b papunktį;

▼B

%torque NRTC arba LSI-NRTC normalizuota sukimo momento vertė, paimta iš XVII priedo 3 priedėlio.

a) Deklaruotas mažiausias sukimo momentas

Gali būti deklaruota mažiausia veikimo sąlygas atitinkanti sukimo momento vertė. Pavyzdžiui, jei variklis dažniausiai prijungiamas prie ne keliais judančio mechanizmo, kuris neveikia, kai sukimo momentas yra mažesnis už tam tikro dydžio mažiausią sukimo momentą, šį sukimo momentą galima deklaruoti ir naudoti bet kuriame apkrovos taške, kuris kitu atveju būtų mažesnis už šią vertę.

b) Variklio sukimo momento koregavimas dėl teršalų išmetimo bandymui sumontuotų pagalbinių prietaisų

Jeigu pagal 2 priedėlį yra sumontuoti pagalbiniai prietaisai, didžiausio sukimo momento vertė nekoreguojama pagal atitinkamą bandymo sūkių dažnio vertę, paimtą iš variklio charakteristikų grafiko, sudaryto pagal 7.6.2 punktą.

Jeigu pagal 6.3.2 arba 6.3.3 punktą reikalingi pagalbiniai prietaisai, kuriuos dėl bandymo reikėjo sumontuoti, nebuvo sumontuoti arba jeigu pagalbiniai prietaisai, kuriuos dėl bandymo reikėjo pašalinti, yra sumontuoti, T_{max} vertė koreguojama pagal (6-17) lygtį.

$$T_{max} = T_{map} - T_{AUX} \quad (6\text{-}17)$$

čia:

$$T_{AUX} = T_r - T_f \quad (6\text{-}18)$$

čia:

T_{map} nepakoreguota didžiausio sukimo momento, esant atitinkamam bandymo sūkių dažniui, vertė, paimta iš variklio charakteristikų grafiko, sudaryto pagal 7.6.2 punktą;

T_f sukimo momentas, reikalingas pagalbiniams prietaisams, kuriuos dėl bandymo reikėjo sumontuoti, bet kurie nebuvo sumontuoti, paleisti;

T_r sukimo momentas, reikalingas pagalbiniams prietaisams, kuriuos dėl bandymo reikėjo išmontuoti, bet kurie buvo sumontuoti, paleisti.

7.7.2.4. Denormalizavimo procedūros pavyzdys

Pavyzdžiui, denormalizuojamas šis bandymo taškas:

% speed = 43 proc.

% torque = 82 proc.

Jei taikomos šios vertės:

MTS = 2 200 min^{-1}

▼B

n_{idle} = 600 min^{-1}

gaunama:

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

jei, remiantis charakteristikų grafiko kreive, didžiausias sukimo momentas yra 700 Nm, o sūkių dažnis 1 288 min^{-1}

$$T_{ref} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

7.8. Konkretaus bandymų ciklo taikymo tvarka

7.8.1. Diskrečiojo režimo NRSC teršalų išmetimo bandymo seka

7.8.1.1. Variklio įšildymas, taikant pastovios būsenos diskrečiojo režimo NRSC

Prieš bandymą atliekamos 7.3.1 punkte nustatytos procedūros, įskaitant analizatoriaus kalibravimą. Variklis įšildomas taikant 7.3.1.1.3 punkte nurodytą parengiamojo kondicionavimo seką. Bandymų ciklo matavimas pradedamas iš karto nuo šio variklio kondicionavimo momento.

7.8.1.2. Diskrečiojo režimo NRSC atlikimas

a) Bandymas atliekamas bandymų ciklui nustatyta didėjančia režimų eilės tvarka (žr. XVII priedo 1 priedėlį);

▼M2

b) kiekvienas režimas trunka ne trumpiau kaip 10 minučių. Bet kokiu režimu dirbantis variklis stabilizuojamas ne trumpesniam kaip 5 minučių laikui. Kiekvieno režimo pabaigoje 1–3 minutes imami išmetamųjų dujinių teršalų ir, jei taikytina, KD ėminiai, o KDK ėminiai imami pagal c papunktį.

Nepaisant ankstesnės pastraipos, kai bandomi kibirkštinio uždegimo varikliai ir taikomas G1, G2 arba G3 ciklas arba kai atliekami matavimai pagal šio reglamento V priedą, kiekvienas režimas trunka ne trumpiau kaip 3 minutes. Tokiu atveju išmetamųjų dujinių teršalų ir, jei taikytina, KD ėminiai imami bent jau per paskutines dvejas kiekvieno režimo minutes, o KDK ėminiai imami pagal c papunktį. Režimo trukmė ir ėminių ėmimo laikas gali būti pailgintas siekiant didesnio tikslumo.

Režimo trukmė užregistruojama ir įtraukiama į protokolą;

▼B

c) ►M2 Išmetamų KD ėminiai imami taikant vieno filtro arba kelių filtrų metodą. Kadangi šių metodų taikymo rezultatai gali šiek tiek skirtis, kartu su rezultatais nurodomas ir taikytas metodas. ◄

Kai, imant ėminius, taikomas vieno filtro metodas, atsižvelgiama į režimui taikomus svertinius koeficientus, nustatytus bandymų ciklo tvarkos apraše, ir į faktinį išmetamųjų dujų srautą, atitinkamai suderinant ėminio srautą ir (arba) ėminių ėmimo trukmę. Reikalaujama, kad faktinis svertinis koeficientas, taikomas KD ėminių ėmimui, atitinkamam režimui taikomą svertinį koeficientą atitiktų ± 0,005 tikslumu.

Ėminiai kiekvienu režimu imami kuo vėliau. Taikant vieno filtro metodą, KD ėminių ėmimo pabaiga turi ± 5 s tikslumu sutapti su išmetamųjų dujinių teršalų kiekio matavimo pabaiga. Pagal vieno filtro metodą vienu režimu ėminiai imami ne trumpiau

▼B

kaip 20 s, o taikant kelių filtrų metodą – ne trumpiau kaip 60 s. Sistemose be aplenkiamojo įtaiso ėminiai vienu režimu imami ne trumpiau kaip 60 s ir taikant vieno, ir taikant kelių filtrų metodus;

d) kiekvienu režimu variklio sūkių dažnis ir apkrova, įsiurbiamo oro temperatūra, degalų srautas ir, jei taikytina, oro arba išmetamųjų dujų srautas matuojami tuo pačiu laiko tarpsniu, kaip matuojant dujų koncentracijos vertes.

Visi apskaičiavimui reikalingi papildomi duomenys užregistruojami;

e) jei kuriuo nors momentu, pradėjus imti ėminius diskrečiojo režimo NRSC metu pagal vieno filtro metodą, variklis užgęsta arba ėminių ėmimas nutrūksta, bandymas skelbiamas negaliojančiu ir kartojamas nuo variklio įšildymo procedūros pradžios. Kai taikomas kelių filtrų KD matavimo metodas (po vieną ėminių ėmimo filtrą kiekvienam veikimo režimui), bandymas tęsiamas variklį stabilizavus ankstesniu režimu, kad būtų galima kondicionuoti variklio temperatūrą; tada matavimas pradedamas nustačius režimą, kurį taikant variklis užgeso;

f) po bandymo atliekamos 7.3.2 punkte nustatytos procedūros.

7.8.1.3. Priimtinumo patvirtinimo kriterijai

Po pradinio pereinamojo laikotarpio kiekvienu nurodytu pastovios būsenos bandymų ciklo režimu išmatuotas sūkių dažnis nuo etaloninio sūkių dažnio negali skirtis daugiau kaip ± 1 proc. vardinio sūkių dažnio arba ± 3 min^{-1} (nelygu, kuri iš verčių yra didesnė), išskyrus tuščiąją eigą, kurios režimu laikomasi gamintojo deklaruotų nuokrypių. Išmatuotas sukimo momentas nuo etaloninio sukimo momento negali skirtis daugiau kaip ± 2 proc. didžiausio sukimo momento, esant bandymo sūkių dažniui.

7.8.2. Teršalų išmetimo bandymų RMC seka

7.8.2.1. Variklio įšildymas

Prieš bandymą atliekamos 7.3.1 punkte nustatytos procedūros, įskaitant analizatoriaus kalibravimą. Variklis įšildomas taikant 7.3.1.1.4 punkte nurodytą kondicionavimo prieš bandymą seką. Iškart po šios variklio kondicionavimo procedūros (jei variklio sūkių dažnis ir sukimo momentas dar nėra nustatyti pagal pirmąjį bandymo režimą) pakeičiamas variklio sūkių dažnis ir sukimo momentas, pirmajam bandymo režimui taikant tiesinį 20 ± 1 s nuolydį. Pasibaigus nuolydžiui, per 5–10 s pradedamas bandymų ciklo matavimas.

7.8.2.2. RMC atlikimas

Bandymas atliekamas bandymų ciklui nustatyta režimų eilės tvarka (žr. XVII priedo 2 priedėlį). Jeigu nurodytam NRSC nėra nustatyta RMC, laikomasi 7.8.1 punkte nustatytos diskrečiojo režimo NRSC procedūros.

▼B

Variklis kiekvienu režimu veikia nustatytą laiką. Nuo vieno režimo prie kito pereinama taikant tiesinį 20 ± 1 s metodą ir laikantis 7.8.2.4 punkte nustatytų leidžiamųjų nuokrypių.

Taikant RMC, etaloninio sūkių dažnio ir sukimo momento vertės generuojamos ne mažesniu kaip 1 Hz dažniu; atliekant ciklą, taikoma ši verčių seka. Pereinant nuo vieno režimo prie kito, denormalizuoto etaloninio sūkių dažnio ir sukimo momento vertėms tarp režimų taikomas tiesinis nuolydis, kad būtų gauti atskaitos taškai. Tiesinis nuolydis netaikomas normalizuoto etaloninio sukimo momento vertėms tarp režimų; jos vėliau denormalizuojamos. Jeigu sūkių dažnio ir sukimo momento nuolydis eina per tašką virš variklio sukimo momento kreivės, jis pratęsiamas, kad būtų gauta komanda dėl etaloninių sukimo momento verčių, o valdymo komanda pasiektų didžiausią ribą.

Per visą RMC (kiekvienu režimu, įskaitant nuolydžius tarp režimų), matuojama kiekvieno dujinio teršalo koncentracija ir, jei yra nustatyta taikytina riba, imami KD ir KDK ėminiai. Dujiniai teršalai gali būti matuojami nepraskiestose arba praskiestose dujose ir nuolat registruojami; jei dujos praskiestos, ėminiai gali būti talpinami į ėminių ėmimo maišą. Kietųjų dalelių ėminys praskiedžiamas kondicionuotu švariu oru. Per visą bandymo procedūrą paimamas vienas ėminys; jei imamas KD ėminys, jis surenkamas nuo vieno KD ėminių ėmimo filtro.

Apskaičiuojant su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę, faktinis ciklo darbas apskaičiuojamas integruojant faktinę variklio galią per užbaigtą ciklą.

7.8.2.3. Teršalų išmetimo bandymo seka:

a) vienu metu pradedamas RMC, pradedama imti išmetamųjų dujų ėminius, duomenys registruojami, o išmatuotos vertės integruojamos;

b) sūkių dažnis ir sukimo momentas reguliuojami pagal pirmąjį bandymų ciklo režimą;

c) jei kuriuo nors RMC momentu variklis užgęsta, bandymo rezultatai skelbiami negaliojančiais. Atliekamas variklio parengiamasis kondicionavimas ir bandymas kartojamas;

d) RMC pabaigoje ėminių ėmimas, išskyrus KD ėminių ėmimą, tęsiamas, visos sistemos veikia tol, kol baigiasi sistemų atsako laikas. Tada baigiamas visas ėminių ėmimas ir registravimas, įskaitant fono ėminių registravimą. Galiausiai sustabdomi visi integravimo prietaisai ir įrašuose nurodoma bandymų ciklo pabaiga;

e) po bandymo atliekamos 7.3.2 punkte nustatytos procedūros.

7.8.2.4. Priimtinumo patvirtinimo kriterijai

RMC bandymai patvirtinami taikant 7.8.3.3 ir 7.8.3.5 punktuose aprašytą regresijos analizę. RMC leidžiami nuokrypiai pateikiami 6.1 lentelėje. Pažymėtina, kad RMC leidžiamieji nuokrypiai skiriasi nuo 6.2 lentelėje pateiktų NRTC leidžiamųjų nuokrypių. ►**M2** Bandant variklius, kurių atskaitos galia didesnė kaip 560 kW, galima naudoti 6.2 lentelėje nurodytus regresijos tiesės nuokrypius ir pašalinti 6.3 lentelėje nurodytus taškus. ◄

▼B

6.1 lentelė

RMC regresijos tiesės nuokrypiai

	Sūkių dažnis	Sukimo momentas	Galia
Liekamasis standartinis įverčio *y* ašyje nuokrypis (SEE) pagal *x* ašį	Ne didesnis kaip 1 proc. vardinio sūkių dažnio	Ne didesnis kaip 2 proc. didžiausiojo variklio sukimo momento	Ne didesnis kaip 2 proc. didžiausios variklio galios
Regresijos tiesės koeficientas, a_1	nuo 0,99 iki 1,01	nuo 0,98 iki 1,02	nuo 0,98 iki 1,02
Determinacijos koeficientas, r^2	Ne mažesnis kaip 0,990	Ne mažesnis kaip 0,950	Ne mažesnis kaip 0,950
Regresijos tiesės atkarpa *y* ašyje, a_0	± 1 proc. vardinio sūkių dažnio	± 20 Nm arba 2 proc. didžiausiojo sukimo momento (nelygu, kuri iš verčių yra didesnė)	± 4 kW arba 2 proc. didžiausiosios galios (nelygu, kuri iš verčių yra didesnė)

Jeigu RMC bandymas vykdomas ne ant pereinamųjų režimų bandymo stendo ir sūkių dažnio bei sukimo momento verčių sekundinės sekos nėra, taikomi toliau nurodyti priimtinumo patvirtinimo kriterijai.

Sūkių dažnio ir sukimo momento leidžiamųjų nuokrypių kiekvienu režimu reikalavimai pateikti 7.8.1.3 punkte. Kai tarp RMC pastovios būsenos bandymų režimų taikomas tiesinis 20 s sūkių dažnio perėjimas ir tiesinis sukimo momento perėjimas (7.4.1.2 punktas), nuolydžiui taikomi toliau nurodyti sūkių dažnio ir apkrovos leidžiamieji nuokrypiai:

a) sūkių dažnis tiesiškai nuo vardinio sūkių dažnio gali skirtis ne daugiau kaip ± 2 proc.,

b) sukimo momentas nuo didžiausiojo sukimo momento, esant vardiniam sūkių dažniui, tiesiškai gali skirtis ne daugiau kaip ± 5 proc.

7.8.3. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai

Etaloninio sūkių dažnio ir sukimo momento komandos atliekamos iš eilės, taip atliekant NRTC ir LSI-NRTC. Sūkių dažnio ir sukimo momento komandos pateikiamos bent 5 Hz dažniu. Etaloniniam bandymų ciklui taikomas 1 Hz dažnis, todėl tarpinės sūkių dažnio ir sukimo momento komandos turi būti tiesiškai interpoliuojamos, naudojant sukimo momento atskaitos vertes, gautas atlikus ciklo generavimą.

Mažos denormalizuotos sūkių dažnio vertės, beveik lygios įšilusio variklio sūkių dažniui tuščiąja eiga, gali būti priežastimi, dėl kurios įsijungs mažo sūkių dažnio tuščiąja eiga reguliatoriai, o variklio sukimo momentas viršys etaloninį sukimo momentą, net jeigu valdymo komanda bus žemiausiame taške. Tokiais atvejais dinamometrą rekomenduojama reguliuoti taip, kad juo pirmiausia būtų kontroliuojamas etaloninis sukimo momentas, ne etaloninis sūkių dažnis, o sūkių dažnis būtų reguliuojamas varikliu.

Šalto variklio paleidimo sąlygomis varikliams galima naudoti padidintos tuščiosios eigos prietaisą, kad variklis ir papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema greitai įšiltų. Šiomis sąlygomis labai maži normalizuoti sūkių dažniai leis pasiekti etaloninius sūkių dažnius, kurie bus mažesni nei šis didesnis sūkių dažnis, gaunamas esant padidintai tuščiajai eigai. Tokiu atveju dinamometrą rekomenduojama reguliuoti taip, kad juo pirmiausia būtų kontroliuojamas etaloninis sukimo momentas, o sūkių dažnis būtų reguliuojamas varikliu, kai valdymo komanda bus žemiausiame taške.

▼B

Atliekant teršalų išmetimo bandymą, etaloninio sūkių dažnio ir sukimo momento vertės ir išmatuotos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės registruojamos mažiausiai 1 Hz dažniu, bet geriau, jei jos registruojamos 5 ar net 10 Hz dažniu. Šis didesnis registravimo dažnis yra svarbus, nes leidžia sumažinti paklaidą dėl delsos tarp atskaitos ir išmatuotų sūkių dažnio bei sukimo momento verčių.

Atskaitos ir išmatuotos sūkių dažnio bei sukimo momento vertės gali būti registruojamos mažesniu dažniu (net 1 Hz), jeigu per laiko tarpsnį tarp verčių registravimo užregistruojamos vidutinės vertės. Vidutinės vertės apskaičiuojamos, remiantis išmatuotomis ir bent 5 Hz dažniu atnaujinamomis vertėmis. Šios užregistruotos vertės naudojamos apskaičiuojant ciklo priimtinumo patvirtinimo statistinius duomenis ir visą darbą.

7.8.3.1. NRTC bandymo atlikimas

Prieš bandymą atliekamos 7.3.1 punkte nustatytos procedūros, įskaitant parengiamąjį kondicionavimą, aušinimą ir analizatoriaus kalibravimą.

Bandymas pradedamas toliau nurodyta tvarka.

Bandymo seka pradedama iškart po to, kai variklis paleidžiamas: jei atliekamas šalto variklio NRTC, užvedamas ataušintas variklis, kaip nurodyta 7.3.1.2 punkte, jei įšilusio variklio NRTC – įšildytas. Laikomasi 7.4.2.1 punkte nustatytos veiksmų sekos.

Užvedus variklį, vienu metu pradedama įvesti duomenis, imti išmetamųjų dujų ėminius ir integruoti išmatuotas vertes. Bandymų ciklas pradedamas užvedus variklį ir atliekamas pagal XVII priedo 3 priedėlyje pateiktą grafiką.

Ciklo pabaigoje ėminių ėmimas tęsiamas ir visos sistemos veikia tol, kol baigiasi sistemų atsako laikas. Tada baigiamas visas ėminių ėmimas ir registravimas, įskaitant fono ėminių registravimą. Galiausiai sustabdomi visi integravimo prietaisai ir įrašuose nurodoma bandymų ciklo pabaiga.

Po bandymo atliekamos 7.3.2 punkte nustatytos procedūros.

7.8.3.2. LSI-NRTC bandymo atlikimas

Prieš bandymą atliekamos 7.3.1 punkte nustatytos procedūros, įskaitant parengiamąjį kondicionavimą ir analizatoriaus kalibravimą.

Bandymas pradedamas taip:

Bandymas pradedamas, laikantis 7.4.2.2 punkte nurodytos veiksmų sekos.

Pradėjus LSI-NRTC, kai baigiasi 7.4.2.2. punkto b papunktyje nurodytas 30 s trukmės tuščiosios eigos etapas, vienu metu pradedama įvesti duomenis, imti išmetamųjų dujų ėminius ir integruoti išmatuotas vertes. Bandymų ciklas atliekamas pagal XVII priedo 3 priedėlyje pateiktą grafiką.

Ciklo pabaigoje ėminių ėmimas tęsiamas ir visos sistemos veikia tol, kol baigiasi sistemų atsako laikas. Tada baigiamos visas ėminių ėmimas ir registravimas, įskaitant fono ėminių registravimą. Galiausiai sustabdomi visi integravimo prietaisai ir įrašuose nurodoma bandymų ciklo pabaiga.

▼B

Po bandymo atliekamos 7.3.2 punkte nustatytos procedūros.

7.8.3.3. Ciklo patvirtinimo kriterijai, kai taikomi pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai

Siekiant patikrinti bandymo pagrįstumą, atskaitos ir išmatuotoms sūkių dažnio, sukimo momento, galios ir viso darbo vertėms taikomi šiame punkte pateikti ciklo priimtinumo patvirtinimo kriterijai.

7.8.3.4. Ciklo darbo apskaičiavimas

Prieš apskaičiuojant ciklo darbą, praleidžiamos visos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės, užregistruotos paleidus variklį. Taškai, kuriuose sukimo momento vertės yra neigiamos, vertinami kaip nulinis darbas. Faktinis ciklo darbas W_{act} (kWh) apskaičiuojamas naudojant išmatuotas variklio sūkių dažnio ir sukimo momento vertes. Etaloninis ciklo darbas W_{ref} (kWh) apskaičiuojamas remiantis variklio sūkių dažnio ir sukimo momento atskaitos vertėmis. Faktinis ciklo darbas W_{act} naudojamas tada, kai jį norima palyginti su etaloniniu ciklo darbu W_{ref} ir apskaičiuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę (žr. 7.2 punktą).

W_{act} vertė turi sudaryti 85–105 proc. W_{ref}.

7.8.3.5. Priimtinumo patvirtinimo statistiniai duomenys (žr. VII priedo 2 priedėlį)

Apskaičiuojama atskaitos ir išmatuotų sūkių dažnio, sukimo momento ir galios verčių tiesinė regresija.

Siekiant sumažinti paklaidą dėl delsos tarp atskaitos ir išmatuotų ciklo verčių, visą variklio sūkių dažnio ir sukimo momento išmatuotųjų signalų seką galima paskubinti arba uždelsti etaloninės sūkių dažnio ir sukimo momento sekos atžvilgiu. Jei išmatuoti signalai pasislenka, sūkių dažnio ir sukimo momento vertės tiek pat paslenkamos ta pačia kryptimi.

Taikomas mažiausiųjų kvadratų metodas, o geriausios sutapties lygtis yra kaip (6-19) lygtis:

$$y = a_1 x + a_0 \quad (6\text{-}19)$$

čia:

y sūkių dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) arba galios (kW) išmatuotoji vertė;

a_1 regresijos tiesės koeficientas;

x sūkių dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) arba galios (kW) atskaitos vertė;

a_0 regresijos tiesės atkarpa y ašyje.

Pagal VII priedo 3 priedėlį apskaičiuojamas liekamasis standartinis kiekvienos regresijos tiesės įverčio y ašyje nuokrypis (*SEE*) pagal x ašį ir determinacijos koeficientas (r^2).

Šią analizę rekomenduojama atlikti taikant 1 Hz dažnį. Kad bandymas būtų laikomas pagrįstu, reikia, kad jis atitiktų 6.2 lentelėje pateiktus kriterijus.

6.2 lentelė

Regresijos tiesės nuokrypiai

	Sūkių dažnis	Sukimo momentas	Galia
Liekamasis standartinis įverčio y ašyje nuokrypis (*SEE*) pagal x ašį	≤ 5,0 proc. didžiausio bandymo sūkių dažnio	≤ 10,0 proc. didžiausio charakteristikų grafike nurodyto sukimo momento	≤ 10,0 proc. didžiausios charakteristikų grafike nurodytos galios

▼B

	Sūkių dažnis	Sukimo momentas	Galia
Regresijos tiesės koeficientas, a_1	nuo 0,95 iki 1,03	nuo 0,83 iki 1,03	nuo 0,89 iki 1,03
Determinacijos koeficientas, r^2	Ne mažesnis kaip 0,970	Ne mažesnis kaip 0,850	Ne mažesnis kaip 0,910
Regresijos tiesės atkarpa y ašyje, a_0	≤ 10 proc. tuščiosios eigos	± 20 Nm arba ±2 proc. didžiausio sukimo momento (nelygu, kuri iš verčių yra didesnė)	± 4 kW arba ±2 proc. didžiausiosios galios (nelygu, kuri iš verčių yra didesnė)

Prieš apskaičiuojant regresiją, jei taškai yra pažymėti 6.3 lentelėje, juos galima šalinti, bet tik siekiant gauti regresijos tiesę. Tačiau šie taškai nėra šalinami apskaičiuojant ciklo darbą ir išmetamųjų teršalų kiekį. Režimo tuščiąja eiga taškas apibrėžiamas kaip taškas, kuriame ir normalizuotas etaloninis sukimo momentas, ir normalizuotas etaloninis sūkių dažnis yra 0 proc. Taško pašalinimas gali būti taikomas visam ciklui arba bet kuriai jo daliai; taškus, kuriems taikomas taško pašalinimas, reikia nurodyti.

▼M2

6.3 lentelė

Taškai, kuriuos leidžiama pašalinti iš regresijos analizės

Įvykis	Sąlygos (n – variklio sūkių dažnis, T – sukimo momentas)	Leidžiama pašalinti šiuos taškus
Mažiausioji valdymo komanda (tuščiosios eigos taškas)	$n_{ref} = n_{idle}$ taip pat $T_{ref} = 0\ \%$ taip pat $T_{act} > (T_{ref} - 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$ taip pat $T_{act} < (T_{ref} + 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	sūkių dažnis ir galia
Mažiausioji valdymo komanda	$n_{act} \leq 1{,}02\ n_{ref}$ ir $T_{act} > T_{ref}$ arba $n_{act} > n_{ref}$ ir $T_{act} \leq T_{ref}$ arba $n_{act} > 1{,}02\ n_{ref}$ ir $T_{ref} < T_{act} \leq (T_{ref} + 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	galia ir sukimo momentas arba sūkių dažnis
Didžiausioji valdymo komanda	$n_{act} < n_{ref}$ ir $T_{act} \geq T_{ref}$ arba $n_{act} \geq 0{,}98\ n_{ref}$ ir $T_{act} < T_{ref}$ arba $n_{act} < 0{,}98\ n_{ref}$ ir $T_{ref} > T_{act} \geq (T_{ref} - 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	galia ir sukimo momentas arba sūkių dažnis

čia:

n_{ref} – etaloninis sūkių dažnis (žr. 7.7.2 punktą);
n_{idle} – sūkių dažnis tuščiąja eiga;
n_{act} – faktinis (išmatuotas) sūkių dažnis;
T_{ref} – etaloninis sukimo momentas (žr. 7.7.2 punktą);
T_{act} – faktinis (išmatuotas) sūkių dažnis;
$T_{maxmappedtorque}$ – didžiausia sukimo momento vertė, nurodyta ant sukimo momento esant didžiausiai galimai apkrovai kreivės, sudarytos pagal 7.6 punktą.

▼B

8. Matavimo procedūros

8.1. Kalibravimas ir veiksmingumo tikrinimas

8.1.1. Įžanga

Šiame punkte aprašomos reikalaujamos kalibravimo ir matavimo patikros sistemos. 9.4 punkte pateiktos specifikacijos, taikomos atskiriems prietaisams.

Kalibravimas ar patikros paprastai atliekami per visą matavimo seką.

Jeigu dalies matavimo sistemos kalibravimo ar patikros reikalavimai nenustatyti, ta sistemos dalis kalibruojama ir jos veiksmingumas tikrinamas matavimo sistemos gamintojo rekomenduojamu dažnumu ir laikantis gerosios inžinerinės praktikos.

Siekiant užtikrinti atitiktį kalibravimui ir patikrai taikomiems leidžiamiesiems nuokrypiams, remiamasi tarptautiniu lygiu pripažintais standartais.

8.1.2. Kalibravimo ir patikros santrauka

6.4 lentelėje apibendrinamas 8 dalyje aprašytas kalibravimas ir patikra, taip pat nurodoma, kada juos reikia atlikti.

6.4 lentelė

Kalibravimo ir patikrų santrauka

Kalibravimo ir patikros pobūdis	Mažiausias dažnumas [a]
8.1.3: tikslumas, pakartojamumas ir triukšmas	Tikslumas: nebūtina, tačiau rekomenduojama, kai įrengiama pirmą kartą. Pakartojamumas: nebūtina, tačiau rekomenduojama, kai įrengiama pirmą kartą. Triukšmas: nebūtina, tačiau rekomenduojama, kai įrengiama pirmą kartą.
8.1.4: tiesiškumo patikra	Sūkių dažnis: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Sukimo momentas: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Įsiurbiamo oro, skiedimo oro, praskiestų išmetamųjų dujų srautai ir periodinių ėminių srautai: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus, nebent srautas tikrinamas naudojant propaną arba anglies ar deguonies balanso metodą. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas: įrengus pirmą kartą, per 185 dienas iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus, nebent srautas tikrinamas naudojant propaną arba anglies ar deguonies balanso metodą. Dujų dozatoriai: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Dujų analizatoriai (jei nepažymėta kitaip): įrengus pirmą kartą, per 35 dienas iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

▼B

Kalibravimo ir patikros pobūdis	Mažiausias dažnumas ([a])
	FTIR analizatorius: įrengus, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. KD svarstyklės: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Nesusijęs slėgis ir temperatūra: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.5: nenutrūkstamai veikiančios dujų analizatorių sistemos atsako ir atnaujinimo bei užregistravimo patikra (skirta dujų analizatoriams, kuriuose yra nuolatinio kompensavimo funkcija, kai naudojamos kitų rūšių dujos)	Įrengus pirmą kartą arba po atsakui poveikio turinčio sistemos modifikavimo.
8.1.6: Nenutrūkstamai veikiančios dujų analizatorių sistemos atsako ir atnaujinimo bei užregistravimo patikra (skirta dujų analizatoriams, kuriuose yra nuolatinio kompensavimo funkcija, kai naudojamos kitų rūšių dujos)	Įrengus pirmą kartą arba po atsakui poveikio turinčio sistemos modifikavimo.
8.1.7.1: sukimo momentas	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.7.2: slėgis, temperatūra, rasos taškas	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.8.1: degalų srautas	Įrengus pirmą kartą ir atlikus atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.8.2: įsiurbiamas srautas	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.8.3: nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas:	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.8.4: praskiestų išmetamųjų dujų srautas (CVS ir PFD)	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.8.5: CVS / PFD ir periodinio ėminių ėmiklio patikra ([b])	Įrengus pirmą kartą, per 35 dienas iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus (patikrinimas naudojant propaną).
8.1.8.8: nuotėkis dėl sumažėjusio slėgio	Įrengus ėminių ėmimo sistemą. Prieš kiekvieną laboratorinį bandymą pagal 7.1 punktą: per 8 val. iki kiekvienos darbo ciklo sekos pirmojo bandymo intervalo pradžios ir atlikus techninę priežiūrą, pavyzdžiui, pakeitus priešfiltrį.
8.1.9.1: CO_2 NDIR H_2O trukdžiai	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.9.2: CO_2 NDIR CO_2 ir H_2O trukdžiai	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.10.1: FID kalibravimas HC FID optimizavimas ir HC FID patikra	Sukalibruoti, optimizuoti ir nustatyti CH_4 atsaką: įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Patikrinti CH_4 atsaką: įrengus pirmą kartą, per 185 dienas iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

▼B

Kalibravimo ir patikros pobūdis	Mažiausias dažnumas ([a])
8.1.10.2: nepraskiestų išmetamųjų dujų FID O_2 trukdžiai	Visiems FID analizatoriams: įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. THC FID analizatoriams: įrengus pirmą kartą, atlikus svarbius techninės priežiūros darbus ir po FID optimizavimo pagal 8.1.10.1 punktą.
8.1.11.1: CLD CO_2 ir H_2O aušinimas	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
8.1.11.3: NDUV HC ir H_2O trukdžiai	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
▼M2 8.1.11.4: NO_2 skverbtis ėminių džiovintuve (aušintuve)	Įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
▼B 8.1.11.5: NO_2 virsmo į NO katalizatorius	Įrengus pirmą kartą, per 35 dienas iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.
▼M2 (*netaikoma teksto redakcijai lietuvių kalba*);	
▼B 8.1.13.1: KD svarstyklės ir svėrimas	Nepriklausoma patikra: įrengus pirmą kartą, per 370 dienų iki bandymų ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Tuščiojo, patikros ir etaloninio ėminio patikra: per 12 val. iki svėrimo ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

([a]) Reikalingas dažnesnis kalibravimas ir patikros, laikantis matavimo sistemos gamintojo instrukcijų ir gerosios inžinerinės praktikos.
([b]) Sistemų, reikalavimus atitinkančių ± 2 proc. tikslumu, remiantis anglies ar deguonies įsiurbiamame ore, degalų ir praskiestų išmetamųjų dujų cheminiu balansu, CVS patikra nėra būtina.

8.1.3. Tikslumo, rezultatų pakartojamumo ir triukšmo patikra

Remiantis 6.8 lentelėje nurodytų atskirų prietaisų veiksmingumo vertėmis, nustatomas prietaiso matavimo tikslumas, rezultatų pakartojamumas ir triukšmas.

Prietaiso matavimo tikslumo, rezultatų pakartojamumo ar triukšmo tikrinti nebūtina. Tačiau gali būti pravartu apsvarstyti galimybę atlikti šią patikrą, kai norima apibrėžti naujo prietaiso specifikacijas, patikrinti naujo prietaiso veiksmingumą, prietaisą pristačius, arba atlikti esamo prietaiso gedimų paiešką.

8.1.4. Tiesiškumo patikra

8.1.4.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Kiekvienos 6.5 lentelėje išvardytos matavimo sistemos tiesiškumo patikra atliekama ne rečiau, nei nurodyta lentelėje, laikantis matavimo sistemos gamintojo rekomendacijų ir gerosios inžinerinės praktikos. Tiesiškumo patikros tikslas – nustatyti, ar matavimo sistemos atsakas pasirinktame matavimo intervale yra proporcingas.

▼B

Atliekant tiesiškumo patikrą, į matavimo sistemą įvedama bent 10 atskaitos verčių seką, jeigu nenurodyta kitaip. Matavimo sistemoje kiekviena atskaitos vertė išreiškiama kiekybiškai. Visos išmatuotos vertės palyginamos su atskaitos vertėmis, taikant mažiausiųjų kvadratų tiesinės regresijos principą ir 6.5 lentelėje pateiktus tiesiškumo kriterijus.

8.1.4.2. Veiksmingumo reikalavimai

Jeigu matavimo sistema neatitinka 6.5 lentelėje pateiktų taikytinų tiesiškumo kriterijų, trūkumai pašalinami atlikus pakartotinį kalibravimą, priežiūrą arba, prireikus, sudedamąsias dalis pakeitus kitomis. Trūkumus pašalinus, tiesiškumo patikra pakartojama, siekiant užtikrinti, kad matavimo sistema atitiktų tiesiškumo kriterijus.

8.1.4.3. Procedūra

Naudojamas šis tiesiškumo patikros protokolas:

a) matavimo sistema naudojama taikant nustatytąją temperatūrą, slėgį ir srautą;

b) kaip ir prieš teršalų išmetimo bandymą, įvedamas nulio signalas ir nustatoma nulinė prietaiso vertė. Atliekant dujų analizatoriaus tiesiškumo patikrą, tiesiai į analizatoriaus angą įleidžiamos 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančios nulinės vertės nustatymo dujos;

c) kaip ir prieš teršalų išmetimo bandymą, įvedamas patikros signalas ir nustatomas prietaiso matavimo intervalas. Tikrinant dujų analizatorių, naudojamos 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančios patikros dujos; jos įleidžiamos tiesiai į analizatoriaus angą;

d) nustačius prietaiso matavimo intervalą ir įvedus pagal šio punkto b papunktį naudotą signalą, patikrinama nulinė vertė. Remiantis nuliniu rodmeniu ir gerąja inžinerine praktika nustatoma, ar, prieš pereinant prie kito veiksmo, reikia pakartotinai nustatyti prietaiso nulinę vertę ir matavimo intervalą;

e) visais atvejais matuojant dydžius, vadovaujamasi gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika ir parenkamos atskaitos vertės y_{refi}, apimančios visas per teršalų išmetimo bandymus galimas vertes, taip išvengiant poreikio šias vertes ekstrapoliuoti. Atliekant tiesiškumo patikrą, kaip viena iš atskaitos verčių pasirenkamas nulinis atskaitos signalas. Atliekant nesusijusio slėgio ir temperatūros tiesiškumo patikras, pasirenkamos ne mažiau kaip trys atskaitos vertės. Atliekant visas kitas tiesiškumo patikras, pasirenkama ne mažiau kaip dešimt atskaitos verčių;

f) pasirenkant atskaitos verčių sekos įvedimo eilės tvarką, vadovaujamasi gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika;

g) atskaitos dydžiai generuojami ir įvedami taip, kaip aprašyta 8.1.4.4 punkte. Dujų analizatoriams naudojamos 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančios koncentracijos dujos, kurios į dujų analizatoriaus angą įleidžiamos tiesiogiai;

h) kol matuojama atskaitos vertė, prietaisui leidžiama stabilizuotis;

i) atskaitos vertė matuojama 30 s ir registruojama ne rečiau už mažiausią 6.7 lentelėje nustatytą dažnį, tada užrašomas aritmetinis užregistruotų verčių vidurkis $\overline{y}_i$;

▼B

j) veiksmai, nurodyti šio punkto g–i papunkčiuose, kartojami, kol bus išmatuoti visi atskaitos dydžiai;

k) siekiant apskaičiuoti mažiausiųjų kvadratų tiesinės regresijos parametrus ir statistines vertes ir jas palyginti su 6.5 lentelėje nurodytais mažiausiais veikimo kriterijais, naudojamas aritmetinis vidurkis $\bar{y}_i$ir atskaitos vertės y_{refi}. Atliekami VII priedo 3 priedėlyje aprašyti apskaičiavimai.

8.1.4.4. Atskaitos signalai

Šiame punkte aprašomi rekomenduojami atskaitos verčių generavimo, kai naudojamas 8.1.4.3 punkte nustatytas tiesiškumo patikros protokolas, metodai. Naudojamos faktines vertes imituojančios atskaitos vertės arba įvedama ir etalonine matavimo sistema išmatuojama faktinė vertė. Antruoju atveju atskaitos vertė yra etalonine matavimo sistema gauta vertė. Atskaitos vertės ir etaloninės matavimo sistemos turi būti pripažintos tarptautiniu lygiu.

Jei temperatūros matavimo sistemose įrengti jutikliai, tokie kaip termoporos, varžiniai termometrai (RTD) ir termistoriai, atliekant tiesiškumo patikrą, jutiklį iš sistemos galima pašalinti ir vietoj jo naudoti imitatorių. Prireikus, naudojamas atskirai sukalibruotas imitatorius, kuriam taikomas šaltosios jungties kompensavimas. Tarptautiniu lygiu pripažinto imitatoriaus neapibrėžtis pagal temperatūros skalę turi būti mažesnė nei 0,5 proc. didžiausiosios veikimo temperatūros T_{max}. Jeigu pasirenkamas šis variantas, būtina naudoti jutiklius, kurių tikslumas, kaip teigia tiekėjas, palyginti su jų normaliąja kalibravimo kreive, yra didesnis nei 0,5 proc. didžiausiosios veikimo temperatūros T_{max}.

8.1.4.5. Matavimo sistemos, kurioms būtina taikyti tiesiškumo patikrą

6.5 lentelėje nurodytos matavimo sistemos, kurioms būtina taikyti tiesiškumo patikrą. Naudojant šią lentelę laikomasi šių nuostatų:

a) tiesiškumo patikra taikoma dažniau, jeigu tai rekomenduoja prietaiso gamintojas arba patartina remiantis gerąja inžinerine praktika;

b) „min“ yra mažiausia atliekant tiesiškumo patikrą naudojama atskaitos vertė.

Pažymėtina, kad, priklausomai nuo signalo, ši vertė gali būti nulinė arba neigiama;

c) „max“ paprastai yra didžiausia atliekant tiesiškumo patikrą naudojama atskaitos vertė. Pvz., naudojant dujų dozatorius, x_{max} yra nedozuotų, nepraskiestų patikros dujų koncentracija. Šiais konkrečiais atvejais „max“ yra kita vertė:

i) atliekant KD svarstyklių tiesiškumo patikrą, m_{max} yra tipinė KD filtro masė;

ii) atliekant sukimo momento tiesiškumo patikrą, T_{max} yra gamintojo nurodyta bandomo variklio su didžiausia sukimo momento verte didžiausioji sukimo momento vertė;

d) nurodyti intervalai yra įskaitomojo pobūdžio. Pvz., a_1 kreivės koeficientui nurodytas intervalas nuo 0,98 iki 1,02 reiškia, kad $0{,}98 \leq a_1 \leq 1{,}02$;

▼B

e) šių tiesiškumo patikrų nereikalaujama atlikti sistemoms, kurios atitinka praskiestų išmetamųjų dujų srauto patikros, naudojant propaną, reikalavimus, aprašytus 8.1.8.5 punkte, arba sistemoms, kurios reikalavimus atitinka ± 2 proc. tikslumu remiantis anglies ar deguonies įsiurbiamame ore, degalų ir praskiestų išmetamųjų dujų cheminiu balansu;

f) šiems dydžiams nustatyto a_1 kriterijaus laikomasi tik tada, jeigu yra reikalinga absoliučioji kiekio vertė, priešingai signalui, kuris faktinei vertei proporcingas tik tiesiškai;

g) prie nesusijusių temperatūrų priskiriama variklio temperatūra ir aplinkos sąlygos, kuriomis nustatomos arba tikrinamos variklio veikimo sąlygos, temperatūra, pagal kurią nustatomos arba tikrinamos kritinės bandymų sistemos sąlygos, ir temperatūra, naudojama apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį:

   i) reikalingos šios temperatūros tiesiškumo patikros: oro įsiurbimo, papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos linijos (-ų) (jeigu varikliai bandomi naudojant papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemas ir ciklus, kuriems taikomi šalto variklio paleidimo kriterijai), KD ėminių ėmimui naudojamo skiedimo oro (CVS, dvigubo skiedimo ir dalies srauto sistemų), KD ėminio ir aušintuvo pavyzdžio (jei tai dujų ėminių ėmimo sistemos, kuriose ėminių džiovinimui naudojami aušintuvai);

   ii) šios temperatūros tiesiškumo patikros reikalingos tik tada, jeigu taip nurodo variklio gamintojas: degalų įleidimo; bandymo įrangos pripučiamo oro aušintuvo oro išpūtimo angos (jei tai varikliai, bandomi naudojant bandymo įrangos šilumokaitį, kuriuo imituojamas ne keliais judančio mechanizmo pripučiamo oro aušintuvas), bandymo įrangos pripučiamo oro aušintuvo aušalo angos (jei tai varikliai, bandomi naudojant bandymo įrangos šilumokaitį, kuriuo imituojamas ne keliais judančio mechanizmo pripučiamo oro aušintuvas), alyvos karterio dugninėje ir (arba) rezervuare, aušalo prieš termostatą (jei varikliai aušinami skysčiais);

h) prie nesusijusių slėgių priskiriamas variklio slėgis ir aplinkos sąlygos, kuriomis nustatomos arba tikrinamos variklio veikimo sąlygos, slėgiai, pagal kuriuos nustatomos arba tikrinamos kritinės bandymų sistemos sąlygos, ir apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį naudojami slėgiai:

   i) reikalingos šios slėgio tiesiškumo patikros: įsiurbiamo oro slėgio apribojimo, išmetamųjų dujų priešslėgio, barometro, įvadinio CVS slėgmačio slėgio (jeigu matuojant naudojama CVS), aušintuvo pavyzdžio (jei tai dujų ėminių ėmimo sistemos, kuriose ėminių džiovinimui naudojami aušintuvai);

   ii) šios slėgio tiesiškumo patikros reikalingos, tik jeigu taip nurodo variklio gamintojas: bandymo įrangos pripučiamo oro aušintuvo ir slėgio jungiamajame vamzdyne kryčio (jei tai yra turbokompresorių turintys varikliai, bandomi naudojant bandymo įrangos šilumokaitį, kuriuo imituojamas ne keliais judančio mechanizmo pripučiamo oro aušintuvas) degalų įleidimo ir išleidimo angose.

▼B

6.5 lentelė

Matavimo sistemos, kurioms būtina taikyti tiesiškumo patikrą

Matavimo sistema	Kiekis	Minimalus tikrinimo dažnumas	Tiesiškumo kriterijai			
			$\lvert x_{min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 \rvert$	α	SEE	r^2
Variklio sūkių dažnis	n	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 0,05 proc. n_{max}	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. n_{max}	$\geq$ 0,990
Variklio sukimo momentas	T	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. T_{max}	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. T_{max}	$\geq$ 0,990
Degalų srautas	q_m	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. $q_{m,\ max}$	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. $q_{m,\ max}$	$\geq$ 0,990
Įsiurbiamo oro srautas ([1])	q_V	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. $q_{V,\ max}$	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. $q_{V,\ max}$	$\geq$ 0,990
Skiedimo oro srautas ([1])	q_V	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. $q_{V,\ max}$	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. $q_{V,\ max}$	$\geq$ 0,990
Praskiestų išmetamųjų dujų srautas ([1])	q_V	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. $q_{V,\ max}$	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. $q_{V,\ max}$	$\geq$ 0,990
Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas ([1])	q_V	Per 185 dienas iki bandymų	$\leq$ 1 proc. $q_{V,\ max}$	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. $q_{V,\ max}$	$\geq$ 0,990
Periodinis ėminių ėmimo srautas ([1])	q_V	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. $q_{V,\ max}$	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. $q_{V,\ max}$	$\geq$ 0,990
Dujų dozatoriai	x/x_{span}	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 0,5 proc. x_{max}	0,98–1,02	$\leq$ 2 proc. x_{max}	$\geq$ 0,990
Dujų analizatoriai	x	Per 35 dienas iki bandymų	$\leq$ 0,5 proc. x_{max}	0,99–1,01	$\leq$ 1 proc. x_{max}	$\geq$ 0,998
KD svarstyklės	m	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. m_{max}	0,99–1,01	$\leq$ 1 proc. m_{max}	$\geq$ 0,998
Nesusiję slėgiai	p	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. p_{max}	0,99–1,01	$\leq$ 1 proc. p_{max}	$\geq$ 0,998
Nesusijusios temperatūros signalų vertimas iš analoginių į skaitmeninius	T	Per 370 dienų iki bandymų	$\leq$ 1 proc. T_{max}	0,99–1,01	$\leq$ 1 proc. T_{max}	$\geq$0,998

([1]) Molinės masės srautą galima naudoti vietoj standartinio tūrinio srauto kaip kiekio matą. Šiuo atveju taikant atitinkamus tiesiškumo kriterijus didžiausią molinės masės srautą galima naudoti vietoj didžiausio standartinio tūrinio srauto.

▼B

8.1.5. Nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriaus sistemos atsako ir atnaujinimo bei užregistravimo patikra

Šioje dalyje aprašoma bendra nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriaus sistemos atsako ir atnaujinimo bei užregistravimo patikros procedūra. Kompensacinio pobūdžio analizatorių patikros procedūros aprašytos 8.1.6 punkte.

8.1.5.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Ši patikra atliekama įrengus arba pakeitus nenutrūkstamam ėminių ėmimui naudojamą dujų analizatorių. Ši patikra taip pat atliekama, jeigu, sistemą sukonfigūravus iš naujo, pasikeičia sistemos atsakas. Ši patikra reikalinga nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriams, naudojamiems atliekant pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus arba RMC, tačiau nėra reikalinga periodinio dujų analizavimo sistemoms ar nenutrūkstamo dujų analizavimo sistemoms, naudojamoms tik diskrečiojo režimo NRSC metu.

8.1.5.2. Matavimo principai

Šio bandymo tikslas – patikrinti, ar atnaujinimo ir užregistravimo dažniai atitinką bendrą sistemos atsaką į greitą koncentracijos ėminių ėmimo zonde vertės pokytį. Dujų analizatorių sistemų veikimas optimizuojamas taip, kad jų bendras atsakas į greitą koncentracijos pokytį būtų atnaujinamas ir užregistruojamas reikiamu dažniu ir taip būtų išvengta informacijos praradimo. Šiuo bandymu taip pat tikrinama, ar nenutrūkstamo veikimo dujų analizatorių sistemos atitinka būtiniausius atsako trukmės reikalavimus.

Atsako trukmei įvertinti skirti sistemos parametrai turi būti tiksliai tokie patys, kaip naudotieji per bandymą atliekant matavimus (t. y. slėgis, srautai, analizatoriaus filtro parametrai ir visi kiti atsako trukmei įtakos galintys turėti veiksniai). Atsako trukmė nustatoma pakeičiant dujas tiesiog ėminių zondo įleidimo angoje. Dujų pakeitimo prietaisais turi būti įmanoma pakeitimą atlikti greičiau nei per 0,1 s. Bandymui naudojamomis dujomis koncentracijos vertė turi būti pakeičiama bent 60 proc. visos skalės vertės.

Turi būti nubrėžtos visų dujinių komponentų koncentracijos kreivės.

8.1.5.3. Sistemos reikalavimai

a) Sistemos atsako trukmė turi būti $\leq$ 10 s, jeigu visų matuojamų sudedamųjų dalių (CO, NO_x, CO_2 ir HC) ir visų naudojamų intervalų signalo kilimo trukmė yra $\leq$ 5 s.

Prieš atliekant VII priede nurodytus išmetamųjų teršalų apskaičiavimus, visi duomenys (koncentracija, degalų ir oro srautai) paslenkami per išmatuotą jų atsako trukmę.

b) Siekiant įrodyti, kad atnaujinimas ir užregistravimas yra priimtini ir atitinka bendrą sistemos atsaką, sistema turi atitikti vieną iš šių kriterijų:

i) vidutinės signalo kilimo trukmės ir dažnio, kuriuo sistema registruoja atnaujintas koncentracijos vertes, sandauga turi būti ne mažesnė už 5. Bet kuriuo atveju, vidutinė signalo kilimo trukmė negali būti ilgesnė kaip 10 s;

▼B

ii) dažnis, kuriuo sistema registruoja koncentracijos vertes, negali būti mažesnis kaip 2 Hz (taip pat žr. 6.7 lentelę).

8.1.5.4. Procedūra

Siekiant patikrinti kiekvienos nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriaus sistemos atsaką, taikoma ši procedūra:

a) vadovaujamasi analizatoriaus sistemos gamintojo įrangos parengimo ir naudojimo instrukcijomis. Matavimo sistema sureguliuojama taip, kad veiktų optimaliai. Atliekant šią patikrą analizatorius veikia taip, kaip atliekant teršalų išmetimo bandymus. Jeigu viena ėminių ėmimo sistema naudojama daugiau nei vienam analizatoriui ir jeigu dujų srautas į kitus analizatorius turės poveikio sistemos atsako trukmei, tuomet, atliekant patikros bandymą, kiti analizatoriai taip pat įjungiami ir turi veikti. Šis patikros bandymas gali būti vykdomas naudojant keletą analizatorių ir tuo pat metu naudojant tą pačią ėminių ėmimo sistemą. Jeigu atliekant teršalų išmetimo bandymus naudojami analoginiai arba tikrojo laiko skaitmeniniai filtrai, per šią patikrą jie naudojami tokiu pačiu būdu;

b) naudojant įrangą sistemos atsako trukmei patvirtinti, tarp visų jungčių rekomenduojama naudoti mažiausius dujų tiekimo linijos ilgius, o nulinės vertės oro šaltinis prijungiamas prie vienos greito veikimo 3 krypčių vožtuvo įėjimo angos (2 įėjimo angos ir 1 išėjimo anga), kad būtų galima kontroliuoti nulinės vertės nustatymo ir sumaišytų patikros dujų srautą į ėminių ėmimo sistemos zondo įėjimo angą arba prie zondo išėjimo angos esančią trišakę jungtį. Paprastai dujų srautas būna didesnis už zondu imamų ėminių srautą, tad perteklius nepatenka į zondo įėjimo angą. Jeigu dujų srautas yra mažesnis už zondo srautą, dujų koncentracija pakoreguojama, atsižvelgiant į skiedimą aplinkos oru, įsiurbiamu į zondą. Gali būti naudojamos dvinarės arba daugiatipės patikros dujos. Patikros dujoms maišyti gali būti naudojamas dujų kompaundavimo arba maišymo prietaisas. Maišant patikros dujas, praskiestas naudojant N_2, su patikros dujomis, praskiestomis naudojant orą, rekomenduojama naudoti dujų kompaundavimo arba maišymo prietaisą.

Dujų dozatoriumi patikros dujos NO–CO–CO_2–C_3H_8–CH_4 (su N_2 likučiu) sumaišomos lygiomis dalimis su NO_2 patikros dujomis su išvalyto dirbtinio oro likučiu. Jei reikia, vietoj sumaišytų dujų NO–CO–CO_2–C_3H_8–CH_4 su patikros dujų N_2 likučiu taip pat galima naudoti įprastines dvinares patikros dujas; šiuo atveju atliekamas atskiras kiekvieno analizatoriaus atsako bandymas. Dujų dozatoriaus išėjimo anga sujungiama su kita 3 angų vožtuvo įėjimo anga. Vožtuvo išėjimo anga sujungiama taip, kad į ją patektų perteklius, nepatenkantis į dujų analizatoriaus sistemos zondą, arba prijungiama prie viršslėgio įtaiso tarp zondo ir srauto tiekimo į visus tikrinamus analizatorius linijos. Naudojama įranga, leidžianti išvengti slėgio svyravimų, sustabdžius srautą per dujų kompaundavimo prietaisą. Jeigu, atliekant šią patikrą, kurie nors iš šių dujų komponentų analizatoriams neturi reikšmės, tų dujų komponentų nepaisoma. Kita galimybė – leidžiama naudoti dujų indus su atskiromis dujomis ir atskirą atsako trukmės matavimo įrangą;

▼B

c) duomenys renkami taip:

i) įjungiamas vožtuvas, kad pradėtų tekėti nulinės vertės nustatymo dujų srautas;

ii) leidžiama taikyti stabilizavimą, kad būtų galima atsižvelgti į tiekimo vėlavimą ir lėčiausią pilnutinį analizatoriaus atsaką;

iii) per teršalų išmetimo bandymus naudotu dažnumu pradedama registruoti duomenis. Kiekviena užregistruota vertė – tai analizatoriumi išmatuota atnaujinta unikali koncentracijos vertė. Užregistruotų verčių negalima keisti naudojant interpoliavimą arba filtravimą;

iv) įjungiamas vožtuvas, kad sumaišytos patikros dujos tekėtų į analizatorius. Šis laikas užregistruojamas kaip t_0;

v) atsižvelgiama į tiekimo vėlavimą ir lėčiausią pilnutinį analizatoriaus atsaką;

vi) įjungiamas srautas, kad nulinės vertės nustatymo dujos tekėtų į analizatorių. Šis laikas užregistruojamas kaip t_{100};

vii) atsižvelgiama į tiekimo vėlavimą ir lėčiausią pilnutinį analizatoriaus atsaką;

viii) c punkto iv-vii papunkčiuose nurodyti veiksmai kartojami tol, kol bus užregistruoti septyni pilnutiniai ciklai, užbaigiant juos nulinės vertės nustatymo dujų tekėjimu į analizatorius;

ix) tada registravimas stabdomas.

8.1.5.5. Veiksmingumo vertinimas

Norint apskaičiuoti vidutinį kiekvieno analizatoriaus signalo kilimo laiką, naudojami 8.1.5.4 punkto c papunktyje nurodyti duomenys.

a) Jeigu nusprendžiama įrodyti atitiktį 8.1.5.3 punkto b papunkčio i daliai, taikoma ši procedūra: signalo kilimo trukmė (sekundėmis) dauginama iš atitinkamo registravimo dažnio Hz (1/s). Kiekvieno rezultato vertė turi būti lygi bent 5. Jeigu vertė mažesnė negu 5, registravimo dažnis padidinamas, srautai reguliuojami arba keičiama ėminių ėmimo sistemos konstrukcija, kad signalo kilimo trukmė padidėtų tiek, kiek reikia. Be to, skaitmeninius filtrus galima sukonfigūruoti taip, kad signalo kilimo trukmė padidėtų.

b) Jeigu nusprendžiama įrodyti atitiktį 8.1.5.3 punkto b papunkčio ii daliai, pakanka įrodyti atitiktį 8.1.5.3 punkto b papunkčio ii dalyje pateiktam reikalavimui.

8.1.6. Kompensacinio pobūdžio analizatorių atsako trukmės patikra

8.1.6.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Ši patikra atliekama nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriaus atsakui nustatyti, kai, apskaičiuojant išmetamųjų dujinių teršalų kiekį, vieno analizatoriaus atsakas kompensuojamas kito atsaku. Atliekant šią patikrą, vandens garai laikomi dujiniu komponentu. Šią patikrą reikalaujama taikyti nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriams, naudojamiems pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC)

▼B

bandymų ciklų arba RMC metu. Šios patikros nereikia atlikti periodinio dujų ėminių ėmimo analizatoriams arba nenutrūkstamo veikimo dujų analizatoriams, naudojamiems tik diskrečiojo režimo NRSC metu. Ši patikra nevykdoma, kai taikoma pataisa dėl vandens, pašalinto iš ėminio po apdorojimo proceso. Ši patikra atliekama pirmą kartą įrengus (t. y. po bandymo įrangos priėmimo eksploatuoti). Atlikus svarbius techninės priežiūros darbus, galima taikyti 8.1.5 punktą ir patikrinti atsako vienodumą, bet tik tada, jei visiems pakeistiems komponentams tam tikru momentu buvo taikoma vienodo atsako patikra, naudojant drėkintuvą.

8.1.6.2. Matavimo principai

Šios procedūros tikslas – patikrinti nuolat derinamų dujų matavimų sinchroniškumą ir atsako vienodumą. Taikant šią procedūrą, būtina užtikrinti, kad būtų taikomi visi kompensavimo algoritmai ir drėgnio pataisos.

8.1.6.3. Sistemos reikalavimai

Bendros atsako trukmės ir signalo kilimo trukmės reikalavimas, nustatytas 8.1.5.3 punkto a papunktyje, galioja ir kompensacinio pobūdžio analizatoriams. Be to, jeigu registravimo dažnis skiriasi nuo nuolat derinamo (kompensuojamo) signalo atnaujinimo dažnio, 8.1.5.3 punkto b papunkčio i dalyje nustatytos patikros tikslais naudojamas mažesnysis iš šių dviejų dažnių.

8.1.6.4. Procedūra

Taikomos visos 8.1.5.4 punkto a–c papunkčiuose nustatytos procedūros. Be to, jeigu taikomas išmatuotais vandens garais pagrįstas kompensavimo algoritmas, turi būti išmatuotos ir vandens garų atsako, ir signalo kilimo trukmės. Šiuo atveju drėkintuvu turi būti apdorotos bent vienos rūšies naudotos kalibravimo dujos (bet ne NO_2).

Jeigu sistemoje nenaudojamas ėminių džiovintuvas vandeniui iš dujų ėminių pašalinti, patikros dujos drėkinamos dujų mišinį leidžiant per sandarų indą, kuriame dujos sudrėkinamos iki aukščiausio ėminio rasos taško, kuris imant išmetamųjų dujų ėminius įvertinamas jas barbotuojant į distiliuotą vandenį. Jeigu, atliekant bandymus, sistemoje naudojamas ėminių džiovintuvas, kurio patikros rezultatai yra teigiami, sudrėkintą dujų mišinį galima leisti už ėminių džiovintuvo, barbotuojant jas į distiliuotą vandenį sandariame inde 298 ± 10 K (25 ± 10 °C) arba didesnės nei rasos taškas temperatūros sąlygomis. Visais atvejais sudrėkintų dujų temperatūra linijoje už indo palaikoma bent 5 K (5 °C) didesnė už vietinį rasos tašką. Pažymėtina, kad visų šių dujų komponentų galima nepaisyti, jeigu, atliekant šią patikrą, jie neturi reikšmės analizatoriams. Jeigu kuris nors iš dujų komponentų yra atsparus vandens kompensavimui, tokių analizatorių atsako patikrą galima atlikti be drėkinimo.

▼M2

8.1.7. Variklio parametrų ir aplinkos sąlygų matavimas

Taikomos pripažintus nacionalinius arba tarptautinius standartus atitinkančios vidaus kokybės procedūros. Priešingu atveju taikomos toliau aprašytos procedūros.

▼B

8.1.7.1. Sukimo momento kalibravimas

8.1.7.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Visos sukimo momento matavimo sistemos, įskaitant dinamometro sukimo momento matavimo reles ir sistemas, kalibruojamos įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus, taikant, be kita ko, etaloninę jėgą arba svirtį, sujungtą su savuoju svoriu. Kartojant kalibravimą vadovaujamasi gerąja inžinerine praktika. Kai atliekamas sukimo momento jutiklio siunčiamo signalo tiesinis aproksimavimas, vadovaujamasi sukimo momento relės gamintojo instrukcijomis. Leidžiama taikyti kitus kalibravimo metodus.

8.1.7.1.2. Savojo svorio kalibravimas

Pagal šią metodiką nustatyta jėga taikoma nustatytu atstumu ant svirties pakabinant nustatytus svarelius. Užtikrinama, kad svarelių svirties petys būtų statmenas sunkiui (t. y. horizontalus) ir statmenas dinamometro sukimosi ašiai. Kiekvienam taikomam sukimo momento matavimo intervalui nustatomi bent šeši kalibravimo svareliais deriniai, per visą intervalą svarelius išdėstant maždaug lygiu atstumu. Kalibruojant dinamometras įsiūbuojamas arba įsukamas, kad būtų sumažinta statinė trinties histerezė. Kiekvieno svarelio jėga nustatoma jo tarptautiniu mastu pripažintą masę dauginant iš vietinio laisvojo kritimo pagreičio.

8.1.7.1.3. Kalibravimas įtempio matuokliu arba kalibravimo žiedu

Pagal šią metodiką jėga taikoma arba pakabinant svarelius ant svirties (šie svareliai ir jų svirties petys nelaikomi etaloninio sukimo momento nustatymo dalimi), arba taikant skirtingus dinamometro sukimo momentus. Kiekvienam taikomam sukimo momento matavimo intervalui nustatomi bent šeši jėgos deriniai, per visą intervalą jėgos momentus išdėstant maždaug lygiu atstumu. Kalibruojant dinamometras įsiūbuojamas arba įsukamas, kad būtų sumažinta statinė trinties histerezė. Šiuo atveju etaloninis sukimo momentas nustatomas, gautą jėgą dauginant iš etaloninio matuoklio (kaip antai įtempio matuoklio arba kalibravimo žiedo) efektyviojo svirties peties, kuris matuojamas nuo jėgos matavimo pradžios taško iki dinamometro sukimosi ašies. Užtikrinama, kad šis ilgis būtų matuojamas statmenai etaloninio matuoklio matavimo ašiai ir statmenai dinamometro sukimosi ašiai.

8.1.7.2. Slėgio, temperatūros ir rasos taško kalibravimas

Prietaisus įrengus pirmą kartą, jie sukalibruojami, kad matuotų slėgį, temperatūrą ir rasos tašką. Kartojant kalibravimą vadovaujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

Jei temperatūros matavimo sistemose įrengtos termoporos, varžiniai termometrai arba termistoriai, sistema kalibruojama pagal 8.1.4.4 punkto nuostatas dėl tiesiškumo patikros.

8.1.8. Su srautu susiję matavimai

8.1.8.1. Degalų srauto kalibravimas

Degalų srauto matuoklius įrengus pirmą kartą, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą vadovaujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

▼B

8.1.8.2. Įsiurbiamo oro srauto kalibravimas

Įsiurbiamo oro srauto matuoklius įrengus pirmą kartą, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą vadovaujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

8.1.8.3. Išmetamųjų dujų srauto kalibravimas

Išmetamųjų teršalų srauto matuoklius įrengus pirmą kartą, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą vadovaujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

8.1.8.4. Praskiestų išmetamųjų dujų srauto (CVS) kalibravimas

8.1.8.4.1. Apžvalga

a) Šiame punkte aprašoma, kaip sukalibruoti pastovaus tūrio ėminių ėmimo iš praskiestų išmetamųjų dujų srauto (CVS) sistemoms naudojamus srautmačius.

b) Šis kalibravimas atliekamas tada, kai srautmatis įrengiamas nuolatinėje vietoje. Kalibravimas atliekamas, kai pakeičiama kuri nors srauto konfigūracijos prieš srautmatį ir už jo dalis, galinti turėti poveikio srautmačio kalibravimui. Kalibravimas atliekamas CVS įrengus pirmą kartą ir kaskart, kai taisomosiomis priemonėmis nepavyksta pašalinti gedimo, dėl kurio praskiestų išmetamųjų dujų srauto patikros (t. y. patikros naudojant propaną) neįmanoma atlikti taip, kaip nustatyta 8.1.8.5 punkte.

c) CVS srautmatis kalibruojamas naudojant etaloninį srautmatį, kaip antai ikigarsinį Ventūrio vamzdį, ilgo spindulio srauto tūtą, glotnios prieigos angą, laminariojo srauto matuoklį, kritinio tekėjimo Ventūrio vamzdžių rinkinį arba ultragarsinį srautmatį. Naudojamas etaloninis srautmatis, kuriuo, vadovaujantis tarptautiniu mastu pripažintais standartais, dydžius galima registruoti su ± 1 proc. paklaida. Šis etaloninio srautmačio atsakas į srautą naudojamas kaip etaloninė CVS srautmačio kalibravimo vertė.

d) Prieš srovę naudoti ekraną arba kitą slėgio apribojimą, kuris galėtų paveikti srautą prieš etaloninį srautmatį, negalima, nebent srautmatis sukalibruotas, atsižvelgiant į šį slėgio apribojimą.

e) Šiame 8.8.1.4 punkte aprašyta kalibravimo seka yra pagrįsta moline mase. Atitinkama seka, kai naudojamas mase pagrįstas metodas, aprašyta VII priedo 2.5 punkte.

f) ►**M2** Kalibravimo tikslais CFV arba SSV galima pašalinti iš nuolatinės pozicijos, jeigu juos įrengiant CVS sistemoje laikomasi šių reikalavimų: ◄

1) CFV arba SSV įrengus CVS sistemoje, remiamasi gerąja inžinerine praktika ir patikrinama, ar tarp CVS įleidimo angos ir Ventūrio vamzdžio neatsirado kokių nors nuotėkių;

▼B

2) Ventūrio vamzdį sukalibravus *ex situ*, taikant 8.1.8.5 punkte aprašytą patikrą propanu, reikia patikrinti visas Ventūrio vamzdžio CFV srauto kombinacijas arba ne mažiau kaip 10 SSV srauto taškų. Patikros naudojant propaną rezultatas nė viename Ventūrio vamzdžio srauto taške negali viršyti 8.1.8.5.6 punkte nurodyto nuokrypio.

3) Norint patikrinti CVS sistemos su daugiau negu vienu CFV kalibravimą *ex situ*, atliekama ši patikra:

i) pastoviam propano srautui tiekti į skiedimo tunelį naudojamas pastovaus srauto prietaisas;

ii) angliavandenilių koncentracija matuojama ne mažiau kaip 10-yje atskirų vieno SSV srautmačio srautų arba matuojamos visos galimos CFV srautmačio srauto kombinacijos, kartu palaikant pastovų propano srautą;

iii) šio bandymo pradžioje ir pabaigoje išmatuojama foninė angliavandenilių koncentracija skiedimo ore. Prieš atliekant iv punkte nurodytą regresijos analizę, iš kiekvieno rezultato, gauto kiekviename srauto matavimo taške, atimama vidutinė foninė koncentracija;

iv) galios regresija apskaičiuojama naudojant visas srauto verčių poras ir pataisytą koncentraciją; taip apskaičiuojamas santykis $y = a \times x^b$; koncentracija naudojama kaip nepriklausomas kintamasis, o srauto vertė – kaip priklausomas kintamasis. Kiekviename duomenų taške reikia apskaičiuoti skirtumą tarp išmatuotos srauto vertės ir kreivėje parodytos vertės. Kiekviename taške skirtumas turi būti mažesnis negu ± 1 proc. atitinkamos regresijos vertės. B punkte nurodyta vertė turi atitikti intervalą nuo – 1,005 iki – 0,995. Jeigu rezultatai neatitinka šių ribinių verčių, reikia imtis taisomųjų veiksmų pagal 8.1.8.5.1 punkto a papunktį.

8.1.8.4.2. PDP kalibravimas

Tūrinis siurblys (PDP) kalibruojamas taip, kad būtų galima sudaryti srauto ir PDP sūkių dažnio santykio lygtį, kurią taikant nustatomas srauto nuotėkis pro sandarius PDP paviršius kaip slėgio PDP įėjimo angoje funkcija. Pagal kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP, nustatomi unikalūs lygties koeficientai. PDP srautmatis kalibruojamas taip:

a) sistema sujungiama, kaip parodyta 6.5 paveiksle;

b) nuotėkis tarp kalibravimo srautmačio ir PDP turi būti mažesnis negu 0,3 proc. viso srauto žemiausiame sukalibruotame srauto taške; pavyzdžiui, esant didžiausiam slėgio apribojimui ir žemiausiam PDP sūkių dažnio taškui;

c) kol PDP veikia, PDP įėjimo angoje palaikoma pastovi temperatūra, ±2 proc. tikslumu atitinkanti vidutinę absoliučiąją įėjimo angos temperatūrą, T_{in};

d) nustatoma pirmoji PDP sūkių dažnio vertė, kurią ketinama naudoti kalibruojant;

e) kintamasis droselis nustatomas taip, kad būtų visiškai atidarytas;

▼B

f) PDP veikia bent 3 min., kad sistema stabilizuotųsi. Tada, PDP nenutrūkstamai veikiant, bent 30 s registruojami apie kiekvieną iš šių dydžių renkami duomenys ir užrašomos vidutinės jų vertės:

i) etaloninio srautmačio vidutinis srautas, $\overline{q}_{V\mathrm{ref}}$;

ii) vidutinė temperatūra PDP įėjimo angoje, T_{in};

iii) vidutinis statinis absoliutusis slėgis PDP įėjimo angoje, p_{in};

iv) vidutinis statinis absoliutusis slėgis PDP išėjimo angoje, p_{out};

v) vidutinis PDP sūkių dažnis, n_{PDP};

g) siekiant sumažinti absoliutųjį slėgį PDP įėjimo angoje p_{in}, droselio sklendė laipsniškai uždaroma;

h) siekiant duomenis užregistruoti ne mažiau kaip šešiose droselio padėtyse, kad būtų atsižvelgta į visas įprastomis veikimo sąlygomis galimas slėgio PDP įėjimo angoje vertes, pakartojami 8.1.8.4.2 punkto f ir g papunkčiuose nustatyti veiksmai;

i) PDP kalibruojamas, remiantis surinktais duomenimis ir naudojant VII priede pateiktas lygtis;

j) šio punkto f–i papunkčiuose nurodyti veiksmai pakartojami pagal kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP;

k) siekiant nustatyti PDP srauto lygtį, taikomą atliekant teršalų išmetimo bandymus, naudojamos VII priedo 3 dalyje (moline mase pagrįstas metodas) arba VII priedo 2 dalyje (mase pagrįstas metodas) pateiktos lygtys;

l) kalibravimas patikrinamas atliekant CVS patikrą (t. y. patikrą naudojant propaną), kaip aprašyta 8.1.8.5 punkte;

m) PDP negalima naudoti, jeigu slėgis įėjimo angoje yra mažesnis nei mažiausioji vertė, užregistruota atliekant kalibravimą.

8.1.8.4.3. CFV kalibravimas

Siekiant patikrinti kritinio srauto Ventūrio vamzdžio (CFV) pralaidumo koeficientą C_d, CFV sukalibruojamas tikėtino mažiausio statinio skirtuminio slėgio tarp CFV įėjimo ir išėjimo angų sąlygomis. CFV srautmatis kalibruojamas taip:

a) sistema sujungiama, kaip parodyta 6.5 paveiksle;

b) orpūtė įjungiama už CFV;

c) kol CFV veikia, CFV įėjimo angoje palaikoma pastovi temperatūra, ± 2 proc. tikslumu atitinkanti vidutinę absoliučiąją įėjimo angos temperatūrą, T_{in};

d) nuotėkis tarp kalibravimo srautmačio ir CFV turi būti mažesnis kaip 0,3 proc. viso srauto, taikant didžiausią slėgio apribojimą;

e) kintamasis droselis nustatomas taip, kad būtų visiškai atidarytas. Užuot naudojus kintamąjį droselį, slėgį už CFV galima keisti keičiant orpūčių sūkių dažnį arba sukuriant reguliuojamą nuotėkį. Pažymėtina, kad nesant apkrovos kai kurių orpūčių veikimas yra ribotas;

▼B

f) CFV veikia bent 3 min., kad sistema stabilizuotųsi. CFV toliau veikiant, bent 30 s registruojami apie kiekvieną iš šių dydžių renkami duomenys ir užrašomos vidutinės jų vertės:

i) etaloninio srautmačio vidutinis srautas, $\overline{q}_{V\mathrm{ref}}$;

ii) kitas variantas – vidutinis rasos taškas kalibravimo oro sąlygomis, T_{dew}. VII priede nurodytos prielaidos, kurias leidžiama taikyti atliekant išmetamųjų teršalų kiekio matavimus;

iii) vidutinė temperatūra Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje, T_{in};

iv) vidutinis statinis absoliutusis slėgis Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje, p_{in};

v) vidutinis statinis skirtuminis slėgis tarp CFV įėjimo ir išėjimo angų, Δp_{CFV};

g) siekiant sumažinti absoliutųjį slėgį CFV įėjimo angoje p_{in}, droselio sklendė laipsniškai uždaroma;

h) siekiant vidutinius duomenis užregistruoti mažiausiai dešimtyje droselio padėčių taip, kad būtų išbandytas kuo didesnis per bandymą tikėtinas intervalas Δp_{CFV}, šio punkto f ir g papunkčiuose nustatyti veiksmai pakartojami. Kai kalibruojant taikomi patys mažiausi slėgio apribojimai, kalibravimo komponentų arba CVS komponentų pašalinti nereikalaujama;

i) nustatomas C_{d} ir leidžiamas didžiausias slėgio rodiklis r, kaip aprašyta VII priede;

j) CFV srautui nustatyti per teršalų išmetimo bandymą taikomas C_{d}. CFV nenaudojamas, jeigu r yra didesnis už leidžiamą didžiausią vertę, kaip nustatyta VII priede;

k) kalibravimas patikrinamas atliekant CVS patikrą (t. y. patikrą naudojant propaną), kaip aprašyta 8.1.8.5 punkte;

l) jeigu CVS sutvarkomas taip, kad vienu metu lygiagrečiai būtų galima naudoti daugiau nei vieną CFV, CVS sukalibruojamas vienu iš šių būdų:

i) kiekvienas CVF derinys kalibruojamas pagal šios dalies ir VII priedo nuostatas. VII priede pateiktos srauto apskaičiavimo, pasirinkus šį variantą, instrukcijos;

ii) kiekvienas CVF kalibruojamas pagal šio punkto ir VII priedo nuostatas. VII priede pateiktos srauto apskaičiavimo, pasirinkus šį variantą, instrukcijos.

8.1.8.4.4. SSV kalibravimas

Ikigarsinis Ventūrio vamzdis (SSV) kalibruojamas, siekiant nustatyti jo kalibravimo koeficientą C_{d} tikėtinam slėgio įėjimo angoje intervalui. SSV srautmatis kalibruojamas taip:

a) sistema sujungiama, kaip parodyta 6.5 paveikle;

▼B

b) orpūtė įjungiama už SSV;

c) nuotėkis tarp kalibravimo srautmačio ir SSV turi būti mažesnis kaip 0,3 proc. viso srauto, taikant didžiausią slėgio apribojimą;

d) kol SSV veikia, SSV įėjimo angoje palaikoma pastovi temperatūra, ± 2 proc. tikslumu atitinkanti vidutinę absoliučiąją įėjimo angos temperatūrą, T_{in};

e) nustatomas didesnis kintamojo droselio arba kintamojo greičio orpūtės srautas nei atliekant bandymus tikėtinas didžiausias srautas. Srauto negalima ekstrapoliuoti, naudojant nekalibruotas vertes, todėl rekomenduojama nustatyti, kad SSV tūtoje Reinoldso skaičius Re, taikant didžiausią kalibruotą srautą, būtų didesnis už atliekant bandymus tikėtiną didžiausią Re;

f) SSV veikia bent 3 min., kad sistema stabilizuotųsi. SSV toliau veikiant, bent 30 s registruojami apie kiekvieną iš šių dydžių renkami duomenys ir užrašomos vidutinės jų vertės:

   i) etaloninio srautmačio vidutinis srautas, $\overline{q}_{V\mathrm{ref}}$;

   ii) kitas variantas – vidutinis rasos taškas kalibravimo oro sąlygomis, T_{dew}. VII priede nurodytos leidžiamos prielaidos;

   iii) vidutinė temperatūra Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje, T_{in};

   iv) vidutinis statinis absoliutusis slėgis Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje, p_{in};

   v) statinis skirtuminis slėgis tarp statinio slėgio Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje ir statinio slėgio Ventūrio vamzdžio tūtoje, Δp_{SSV};

g) siekiant sumažinti srautą, droselio sklendė laipsniškai uždaroma arba orpūtės sūkių dažnis sumažinamas;

h) norint užregistruoti bent dešimties srautų vertes, šio punkto f ir g papunkčiuose nustatyti veiksmai pakartojami;

i) remiantis surinktais duomenimis ir taikant VII priede pateiktas lygtis, nustatoma funkcinė C_d ir *Re* santykio forma;

j) kalibravimas patikrinamas, atliekant CVS patikrą (t. y. patikrą naudojant propaną), kaip aprašyta 8.1.8.5 punkte, naudojant naująją C_d ir *Re* santykio lygtį;

k) SSV naudojamas tik mažiausio ir didžiausio kalibruoto srauto intervalo ribose;

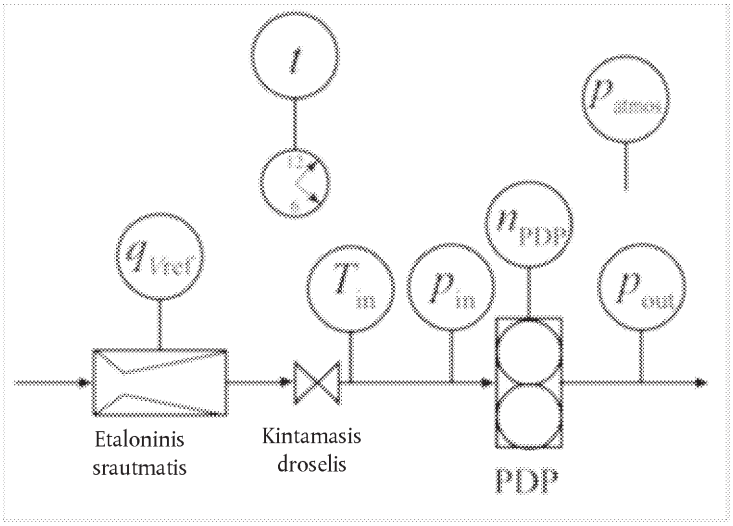
l) norint nustatyti SSV srautą, atliekant bandymą naudojamos VII priedo 3 dalyje (moline mase pagrįstas metodas) arba VII priedo 2 dalyje (mase pagrįstas metodas) pateiktos lygtys.

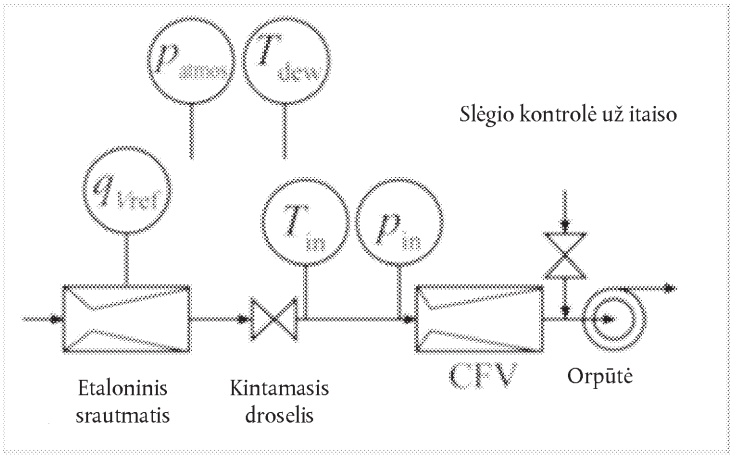
▼B

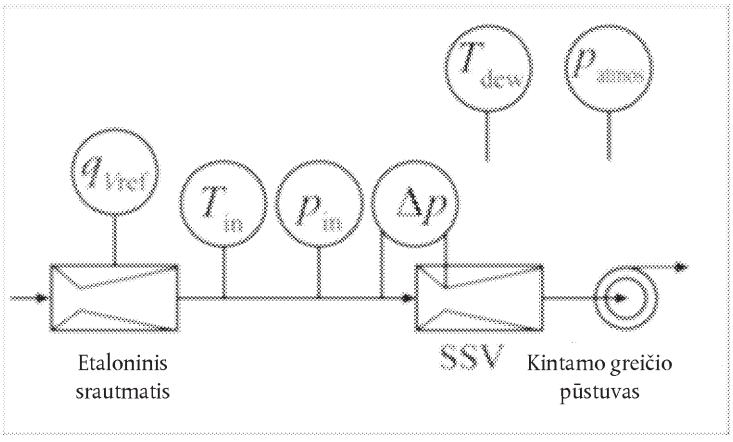
8.1.8.4.5. Viršgarsinis kalibravimas (rezervuota)

6.5 pav.

Praskiestų išmetamųjų dujų CVS kalibravimo schemos







▼B

8.1.8.5. CVS ir periodinio ėminių ėmiklio patikra (patikra naudojant propaną)

8.1.8.5.1. Įžanga

a) Patikra naudojant propaną taikoma kaip CVS patikra, siekiant nustatyti, ar nėra išmatuotų praskiestų išmetamųjų dujų srauto verčių nukrypimų. Patikra naudojant propaną taip pat taikoma kaip periodinio ėminių ėmiklio patikra, siekiant nustatyti, ar nėra periodinio ėminių ėmimo sistemos, kuria ėminys ištraukiamas iš CVS, kaip aprašyta šio punkto f papunktyje, nukrypimų. Remiantis gerąja inžinerine praktika ir saugos reikalavimais, atliekant šį patikrinimą galima naudoti ne propaną, o kitas dujas, tokias kaip CO_2 arba CO. Jei patikra naudojant propaną nepavyksta, tai gali būti vienos ar kelių problemų požymis, o joms išspręsti gali prireikti taisomųjų veiksmų:

i) analizatorius netinkamai sukalibruotas. FID analizatorius perkalibruojamas, sutaisomas arba pakeičiamas kitu;

ii) pagal 8.1.8.7 punktą tikrinamas nuotėkis CVS tunelyje, prie jungčių, tvirtiklių ir HC ėminių ėmimo sistemoje;

iii) pagal 9.2.2 punktą atliekama prasto maišymo patikra;

▼M2

iv) pagal 7.3.1.3 punktą atliekama ėminių ėmimo sistemos užteršimo angliavandeniliais patikra;

▼B

v) pasikeičia CVS kalibravimas. Pagal 8.1.8.4 punktą CVS srautmatis sukalibruojamas *in situ*;

vi) kitos problemos, susijusios su CVS arba ėminių ėmimo patikros aparatine ar programine įranga. Patikrinama, ar CVS sistemoje, CVS patikros aparatinėje ar programinėje įrangoje nėra nukrypimų;

b) patikrai naudojant propaną naudojama etaloninė C_3H_8, naudojamų CVS kaip pėdsakinės dujos, masė arba etaloninis srautas. Jeigu naudojamas etaloninis srautas, atsižvelgiama į visą neidealiųjų C_3H_8 dujų poveikį etaloniniame srautmatyje. VII priedo 2 dalyje (mase pagrįstas metodas) arba VII priedo 3 dalyje (moline mase pagrįstas metodas) aprašoma, kaip kalibruoti ir naudoti tam tikrus srautmačius. Pagal 8.1.8.5 punktą ir VII priedą idealiųjų dujų prielaidos negalima taikyti. Per patikrą naudojant propaną, įpurkštų C_3H_8 dujų masė, apskaičiuota atlikus HC ir CVS srauto matavimus, palyginama su atskaitos verte.

8.1.8.5.2. Nustatyto propano kiekio įleidimo į CVS sistemą metodas

Bendras CVS ėminių ėmimo ir analizės sistemos tikslumas nustatomas į įprastu režimu veikiančią sistemą įleidžiant žinomos masės dujinį teršalą. Teršalas analizuojamas, jo masė apskaičiuojama pagal VII priedo nuostatas. Pasirenkamas vienas iš šių metodų:

a) matavimas gravimetriniu metodu atliekamas taip: ± 0,01 g tikslumu nustatoma nedidelio baliono, pripildyto anglies monoksido arba propano, masė.Į sistemą leidžiant anglies monoksidą arba propaną, maždaug 5–10 minučių CVS sistema naudojama taip, kaip ir per įprastą teršalų išmetimo bandymą Išleistų grynųjų dujų kiekis nustatomas pagal masių skirtumą. Dujų ėminys analizuojamas įprasta įranga (naudojamas ėminių ėmimo maišas arba integravimo metodas) ir apskaičiuojama dujų masė;

▼B

b) matavimas kritinio srauto tūta atliekamas taip: nustatytas grynųjų dujų (anglies monoksido arba propano) kiekis per kalibruotą kritinio srauto tūtą įleidžiamas į CVS sistemą. Jei įleidimo angoje slėgis pakankamai didelis, kritinio srauto tūta reguliuojamas srautas nepriklauso nuo slėgio tūtos išėjimo angoje (kritinis srautas). Maždaug 5–10 min. CVS sistema naudojama taip, kaip atliekant įprastą teršalų išmetimo bandymą. Dujų ėminys analizuojamas įprasta įranga (naudojamas ėminių ėmimo maišas arba integravimo metodas) ir apskaičiuojama dujų masė.

8.1.8.5.3. Pasirengimas patikrai naudojant propaną

Patikrai naudojant propaną pasirengiama taip:

a) jeigu vietoj etaloninio srauto naudojama C_3H_8 etaloninė masė, balionas pripildomas C_3H_8 dujomis. Nustatyta C_3H_8 dujomis pripildyto baliono atskaitos masė turi atitikti numatytą naudoti C_3H_8 kiekį ± 0,5 proc. tikslumu;

b) parenkami reikiami CVS ir C_3H_8 srautai;

c) pasirenkama C_3H_8 įpurškimo į CVS anga. Pasirenkama anga, kuri būtų kuo arčiau vietos, kurioje variklio išmetamųjų teršalų sistemoje atliekamas CVS. C_3H_8 balionas prijungiamas prie įpurškimo sistemos;

d) CVS veikia ir yra stabilizuojamas;

e) visi ėminių ėmimo sistemos šilumokaičiai iš anksto pašildomi arba ataušinami;

f) šildomoms arba aušinamoms sudedamosioms dalims, pvz., ėminių ėmimo linijoms, filtrams, aušintuvams ir siurbliams leidžiama stabilizuotis darbinės temperatūros sąlygomis;

g) jeigu taikoma, pagal 8.1.8.7 punktą atliekama nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio HC ėminių ėmimo sistemoje patikra.

8.1.8.5.4. Pasirengimas patikrai HC ėminių ėmimo sistemoje naudojant propaną

►**M2** Nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio HC ėminių ėmimo sistemoje patikrą galima atlikti pagal g papunktį. Jeigu taikoma ši procedūra, galima taikyti 7.3.1.3 punkte nustatytą užteršimo HC procedūrą. ◄ Jeigu nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio HC ėminių ėmimo sistemoje patikra pagal g punktą neatliekama, nustatoma HC ėminių ėmimo sistemos nulinė vertė bei matavimo intervalas ir patikrinama tarša:

a) pasirenkamas mažiausias HC analizatoriaus intervalas, kuriame galima išmatuoti tikėtiną C_3H_8 koncentraciją CVS tikslais ir C_3H_8 srauto vertes;

b) pro analizatoriaus angą įleidžiant nulinės vertės nustatymo orą, nustatoma HC analizatoriaus nulinė vertė;

c) pro analizatoriaus angą įleidžiant patikros dujas C_3H_8, nustatomas HC analizatoriaus matavimo intervalas;

d) į HC zondą arba HC zondo ir tiekimo linijos jungtį tiekiamas perteklinis nulinės vertės nustatymo oro srautas;

e) stabili HC koncentracija HC ėminių ėmimo sistemoje matuojama kaip perteklinio nulinės vertės nustatymo oro srautai. Periodinio HC matavimo atveju pripildoma periodinio ėminių ėmimo talpa (pvz., maišas) ir išmatuojama HC pertekliaus koncentracija;

▼B

f) jeigu HC pertekliaus koncentracija viršija 2 μmol/mol, procedūros negalima tęsti, kol nepašalinama tarša. Nustatomas taršos šaltinis ir imamasi taisomųjų priemonių, pvz., sistema išvaloma arba užterštos ėminio dalys pakeičiamos kitomis;

g) jeigu HC pertekliaus koncentracija neviršija 2 μmol/mol, ši vertė užregistruojama kaip x_{HCinit} ir naudojama taikant pataisą dėl užteršimo HC, kaip aprašyta VII priedo 2 dalyje (mase pagrįstas metodas) arba VII priedo 3 dalyje (moline mase pagrįstas metodas).

8.1.8.5.5. Patikros naudojant propaną atlikimas

a) Patikra naudojant propaną atliekama taip:

i) jei HC ėminiai imami periodiniu būdu, prijungiamos švarios laikyklos, pvz., ištuštinti maišai;

ii) HC matavimo prietaisai naudojami pagal prietaisų gamintojų instrukcijas;

iii) jeigu numatoma taikyti pataisą dėl skiedimo oro foninės koncentracijos, išmatuojama ir užregistruojama foninė HC koncentracija skiedimo ore;

iv) nustatoma nulinė visų integravimo prietaisų vertė;

v) pradedama imti ėminius ir įjungiami visi srauto integravimo įtaisai;

vi) C_3H_8 dujos paleidžiamos tekėti pasirinkta sparta. Jeigu naudojamas etaloninis C_3H_8 srautas, pradedamas šio srauto integravimas;

vii) C_3H_8 leidžiama toliau tekėti tol, kol dujų priteka bent tiek, kad būtų galima tiksliai nustatyti etaloninių C_3H_8 ir išmatuotų C_3H_8 kiekį;

viii) C_3H_8 balionas užsukamas, o ėminių ėmimas tęsiamas tiek laiko, kad būtų galima atsižvelgti į delsą dėl ėminių tekėjimo ir analizatoriaus atsako trukmės;

ix) ėminių ėmimas baigiamas, visi srauto integravimo įtaisai sustabdomi;

b) jeigu matavimui naudojama kritinio srauto tūta, vietoj 8.1.8.5.5 punkto a papunktyje nustatyto metodo patikrą naudojant propaną galima atlikti taip:

i) jei HC ėminiai imami periodiniu būdu, prijungiamos švarios laikyklos, pvz., ištuštinti maišai;

ii) HC matavimo prietaisai naudojami pagal prietaisų gamintojų instrukcijas;

iii) jeigu numatoma taikyti pataisą dėl skiedimo oro foninės koncentracijos, išmatuojama ir užregistruojama foninė HC koncentracija skiedimo ore;

iv) nustatoma nulinė visų integravimo prietaisų vertė;

v) etaloninio C_3H_8 baliono turinys išleidžiamas pasirinkta sparta;

▼B

vi) pradedama imti ėminius ir, gavus patvirtinimą, kad HC koncentracija stabilizavosi, įjungiami visi srauto integravimo įtaisai;

vii) cilindro turinys leidžiamas tol, kol C_3H_8 priteka bent tiek, kad būtų galima tiksliai nustatyti etaloninių C_3H_8 ir išmatuotų C_3H_8 kiekį;

viii) visi integravimo įtaisai sustabdomi;

ix) etaloninis C_3H_8 balionas užsukamas.

8.1.8.5.6. Patikros naudojant propaną vertinimas

Po bandymo atliekama ši procedūra:

a) jeigu ėminiai imti periodiniu būdu, periodiniu būdu surinkti ėminiai išanalizuojami kuo anksčiau;

b) išanalizavus HC, taikoma taršos ir fono pataisa;

c) kaip nustatyta VII priede, remiantis CVS ir HC duomenimis ir taikant bendrą C_3H_8 molinę masę M_{C3H8}, o ne tikrąją HC molinę masę M_{HC}, apskaičiuojama visa C_3H_8 masė;

d) jeigu naudojama atskaitos masė (gravimetrinis metodas), propano balione masė nustatoma ± 0,5 proc. tikslumu, o C_3H_8 atskaitos masė nustatoma tuščio propano baliono masę atėmus iš pilno propano baliono masės. Jeigu naudojama kritinio srauto tūta (ja matuojama), propano masė nustatoma srautą padauginus iš bandymo trukmės;

e) C_3H_8 atskaitos masė atimama iš apskaičiuotos masės. Jeigu šis skirtumas sudaro ne daugiau kaip ± 3,0 proc. atskaitos masės, laikoma, kad CVS patikra sėkminga.

8.1.8.5.7. Antrinio KD skiedimo sistemos patikra

Kai reikia pakartoti patikrą naudojant propaną ir patikrinti antrinio KD skiedimo sistemą, ši patikra atliekama a–d punktuose nustatyta tvarka:

a) HC ėminių ėmimo sistema sukonfigūruojama taip, kad ėminį būtų galima paimti šalia periodinio ėminių ėmiklio laikyklos (pvz., KD filtro). Jeigu šioje vietoje absoliutusis slėgis yra per mažas, kad būtų galima paimti HC ėminį, HC ėminį galima paimti iš periodinio ėminių ėmiklio siurblio išmetimo angos. Ėminius iš siurblio išmetimo angos reikia imti atsargiai, nes dėl siurblio nuotėkio už periodinio ėminių ėmiklio srautmačio, kuris kitais atvejais yra priimtinas, bus gautas klaidingas rezultatas, kad patikra naudojant propaną nepavyko;

b) patikra naudojant propaną pakartojama, kaip aprašyta šiame punkte, tačiau HC ėminiai imami iš periodinio ėminių ėmiklio;

c) C_3H_8 masė apskaičiuojama, atsižvelgiant į visą antrinį skiedimą periodiniame ėminių ėmiklyje;

d) C_3H_8 atskaitos masė atimama iš apskaičiuotos masės. Jeigu šis skirtumas sudaro ne daugiau kaip ± 5,0 proc. atskaitos masės, laikoma, kad periodinio ėminių ėmiklio patikra sėkminga. Kitais atvejais imamasi taisomųjų veiksmų.

▼M2

_____

▼B

8.1.8.6. Periodinis dalies KD ir susijusių nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto matavimo sistemų kalibravimas

8.1.8.6.1. Skirtuminio srauto matavimo specifikacijos

Dalies srauto skiedimo sistemose, siekiant ištraukti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, ypač svarbus ėminių srauto q_{mp} tikslumas, jeigu jis nustatomas matuojant skirtuminį srautą, o ne tiesiogiai, kaip parodyta (6-20) lygtyje:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (6\text{-}20)$$

čia:

q_{mp} į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio masės srautas;

q_{mdw} skiedimo oro masės srautas (pagal drėgną orą);

q_{mdew} praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas pagal drėgnas dujas.

Šiuo atveju didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad, kai skiedimo santykis yra mažesnis kaip 15, q_{mp} tikslumas būtų ± 5 proc. Ją galima apskaičiuoti imant kiekvieno prietaiso vidutines kvadratines paklaidas.

Priimtiną q_{mp} tikslumą galima užtikrinti vienu iš šių metodų:

a) q_{mdew} ir q_{mdw} absoliučiosios tikslumo vertės yra ± 0,2 proc.; tuo garantuojama, kad q_{mp} tikslumas, kai skiedimo santykis yra 15, būtų ≤5 proc. Tačiau jei skiedimo santykis būtų didesnis, paklaida padidėtų;

b) q_{mdw}, atsižvelgiant į q_{mdew}, kalibravimas atliekamas taip, kad būtų užtikrinamas toks q_{mp} tikslumas, kaip nurodyta a punkte. Išsamesnė informacija pateikiama 8.1.8.6.2 punkte;

c) q_{mp} tikslumas nustatomas netiesiogiai, atsižvelgiant į skiedimo santykio tikslumą, kuris nustatomas pėdsakinėmis dujomis, pvz., CO_2. Reikia taikyti a punkte nurodytam metodui lygiavertį q_{mp} tikslumo nustatymo metodą;

d) q_{mdew} ir q_{mdw} absoliutusis tikslumas yra ± 2 proc. visos skalės, didžiausia q_{mdew} ir q_{mdw} skirtumo paklaida – 0,2 proc., o tiesiškumo paklaida – ± 0,2 proc. didžiausios per bandymą užregistruotos q_{mdew} vertės.

8.1.8.6.2. Skirtuminio srauto matavimo kalibravimas

Norint ištraukti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, dalies srauto skiedimo sistema periodiškai kalibruojama tarptautinius ir (arba) nacionalinius standartus atitinkančiu tiksliu srautmačiu. Srautmatis arba srauto matavimo prietaisai kalibruojami taikant vieną iš toliau nurodytų procedūrų taip, kad per zondą į tunelį tekantis q_{mp} srautas atitiktų 8.1.8.6.1 punkte nustatytus tikslumo reikalavimus.

a) q_{mdw} srautmatis nuosekliai sujungiamas su q_{mdew} srautmačiu, abiejų srautmačių skirtumas kalibruojamas ne mažiau kaip pagal 5 nuostačius, srauto vertes tolygiai paskirstant nuo mažiausios bandymui atlikti naudotos q_{mdw} vertės iki bandymui atlikti naudotos q_{mdew} vertės. Skiedimo tunelį galima aplenkti;

▼B

b) kalibruotas srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su q_{mdew} srautmačiu ir patikrinamas bandymui atlikti naudotos vertės tikslumas. Kalibruoto srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su q_{mdw} srautmačiu, tada ne mažiau kaip pagal penkis nuostačius, atitinkančius skiedimo santykį nuo 3 iki 15, ir atsižvelgiant į bandymui atlikti naudotą q_{mdew}, patikrinamas tikslumas;

c) tiekimo linija TL (žr. 6.7 pav.) atjungiamas nuo išmetimo sistemos ir prie tiekimo linijos prijungiamas kalibruotas srauto matavimo įtaisas, kurio intervalas yra tinkamas q_{mp} matuoti. Tada nustatoma bandymui naudojama q_{mdew} vertė ir paeiliui nustatomos bent penkios q_{mdw} vertės, atitinkančios skiedimo santykį nuo 3 iki 15. Kitas variantas – naudojamas specialus kalibruoto srauto kelias, kuriuo apeinamas tunelis, tačiau, kaip ir darant tikrąjį bandymą, turi būti užtikrinama, kad per atitinkamus matuoklius tekėtų visas srautas ir skiedimo oro srautas;

d) pėdsakinės dujos tiekiamos į išmetimo sistemos tiekimo liniją TL. Šios pėdsakinės dujos gali būti išmetamųjų dujų sudedamoji dalis, pvz., CO_2 arba NO_x. Pėdsakinių dujų sudedamoji dalis išmatuojama, jas praskiedus tunelyje. Tai daroma imant penkis skiedimo santykius nuo 3 iki 15. Ėminio srauto tikslumas nustatomas pagal skiedimo santykį r_d ir pagal (6-21) lygtį:

$$q_{mp} = q_{mdew} / r_d \quad (6\text{-}21)$$

Norint garantuoti q_{mp} tikslumą, atsižvelgiama į dujų analizatorių tikslumą.

8.1.8.6.3. Specialieji skirtuminio srauto matavimo reikalavimai

Matavimo ir kontrolės problemoms nustatyti ir tinkamam dalies srauto skiedimo sistemos veikimui patikrinti labai rekomenduojama tikrinti anglies srautą, naudojant tikrąsias išmetamąsias dujas. Anglies srauto patikra turėtų būti atliekama bent kas kartą, kai sumontuojamas naujas variklis arba padaromas reikšmingas bandymo įrangos konfigūracijos pakeitimas.

Variklis turi dirbti didžiausiu sukimo momentu ir sūkių dažniu arba kuriuo nors kitu pastovios būsenos režimu, kuriuo dirbant gaunama 5 proc. arba daugiau CO_2. Kai veikia dalies srauto skiedimo sistema, skiedimo koeficientas turi būti maždaug 15 su 1.

Jeigu atliekama anglies srauto patikra, taikomas VII priedo 2 priedėlis. Anglies srauto vertės apskaičiuojamos pagal VII priedo 2 priedėlyje pateiktas lygtis. Visos anglies srauto vertės viena nuo kitos neturėtų skirtis daugiau kaip 5 proc.

8.1.8.6.3.1. Patikra prieš bandymą

Patikra prieš bandymą atliekama prieš dvi valandas iki bandymo toliau aprašytu būdu.

Srautmačių tikslumas tikrinamas tuo pačiu būdu kaip kalibruojant (žr. 8.1.8.6.2 punktą) ne mažiau kaip dviejuose taškuose, įskaitant srauto q_{mdw} vertes, kurios atitinka skiedimo santykius nuo 5 iki 15, taikytus per bandymą naudotai q_{mdew} vertei.

Jei pagal 8.1.8.6.2 punkte nurodyto kalibravimo įrašus galima įrodyti, kad srautmačio kalibravimas išlieka stabilus ilgesnį laiką, patikros prieš bandymą galima neatlikti.

▼B

8.1.8.6.3.2. Transformacijos trukmės nustatymas

Sistemos parametrai transformacijos trukmei įvertinti turi būti tokie patys, kaip atliekant matavimą per bandymą. Šio priedo 5 priedėlio 2.4 punkte ir 6-11 paveiksle nurodyta transformacijos trukmė nustatoma taikant toliau aprašytą metodą.

Atskiras etaloninis srautmatis, kurio matavimo intervalas yra tinkamas pro zondą tekančiam srautui, nuosekliai ir arti sujungiamas su zondu. Šio srautmačio transformacijos trukmė turi būti mažesnė nei 100 ms, esant srauto pokyčio dydžiui, naudojamam atsako trukmei matuoti, ir srautmatis turi pakankamai mažai riboti srauto slėgį, kad, remiantis gerąja inžinerine praktika, nebūtų jaučiamas poveikis dinaminėms dalies srauto skiedimo sistemos charakteristikoms. Į dalies srauto skiedimo sistemą įleidžiamas išmetamųjų dujų srautas (arba oro srautas, jei skaičiuojamas išmetamųjų dujų srautas) keičiamas pakopomis nuo mažo srauto iki bent 90 proc. visos skalės. Naudojamas toks pat pakopinio keitimo paleidimo įtaisas, koks naudotas išankstiniam reguliavimui pradėti darant tikrąjį bandymą. Išmetamųjų dujų srauto pakopinio keitimo impulsas ir srautmačio atsakas registruojami ne mažesniu kaip 10 Hz dažniu.

Pagal šiuos duomenis apskaičiuojama dalies srauto skiedimo sistemos transformacijos trukmė, kuri apibrėžiama kaip laikas nuo pakopinio keitimo impulso pradžios iki taško, atitinkančio 50 proc. srautmačio atsako. Panašiai nustatoma q_{mp} signalo (t. y. išmetamųjų dujų ėminių srauto į dalies srauto skiedimo sistemą) ir $q_{mew,i}$ signalo (t. y. išmetamųjų dujų srautmačiu tiekiamo išmetamųjų dujų masės srauto, skaičiuojamo pagal drėgnas dujas) transformacijos trukmė. Šie signalai naudojami po kiekvieno bandymo atliekamai regresijos analizei (žr. 8.2.1.2 punktą).

Apskaičiavimas kartojamas bent penkiems didėjimo ir mažėjimo impulsams, tada apskaičiuojamas rezultatų vidurkis. Iš šios vertės atimama etaloninio srautmačio vidinės transformacijos trukmė (< 100 ms). Jeigu reikalinga išankstinė kontrolė, dalies srauto skiedimo sistemos išankstinė vertė taikoma pagal 8.2.1.2 punktą.

8.1.8.7. Vakuuminės dalies nuotėkio patikra

8.1.8.7.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Ėminių ėmimo sistemą įrengus pirmą kartą, po tokių svarbių techninės priežiūros darbų, kaip priešfiltrio keitimas, ir per 8 valandas prieš kiekvieną darbo ciklo seką patikrinama, ar nėra reikšmingų vakuuminės dalies nuotėkių; tuo tikslu atliekamas vienas iš šioje dalyje aprašytų nuotėkio bandymų. Ši patikra netaikoma jokiai CVS skiedimo sistemos viso srauto daliai.

8.1.8.7.2. Matavimo principai

Nuotėkį galima nustatyti vienu iš šių būdų: matuojant mažą srauto dalį, kai srautas turi būti nulinis, nustatant žinomos koncentracijos patikros dujų praskiedimą, kai jos teka ėminių ėmimo sistemos vakuumine dalimi, arba matuojant, ar padidėjo vakuuminės sistemos slėgis.

8.1.8.7.3. Mažo srauto nuotėkio bandymas

Ar ėminių ėmimo sistemoje nėra mažo srauto nuotėkių tikrinama taip:

▼B

a) vienu iš toliau nurodytų būdų užsandarinamas sistemos zondo galas:

i) ant ėminių ėmimo zondo galo uždedamas dangtelis arba kamštis;

ii) tiekimo linija prie zondo atjungiama ir uždaroma dangteliu arba kamščiu;

iii) uždaromas tarp zondo ir tiekimo linijos įmontuotas sandarus vožtuvas;

b) visi vakuumo siurbliai turi veikti. Po stabilizavimo patikrinama, ar srautas ėminių ėmimo sistemos vakuuminėje dalyje yra mažesnis nei 0,5 proc. sistemos srauto įprastomis naudojimo sąlygomis. Sistemos srauto įprastomis naudojimo sąlygomis artiniu gali būti laikomi tipiški analizatoriaus ir apėjimo srautai.

8.1.8.7.4. Nuotėkio bandymas tikrinant patikros dujų praskiedimą

Šiam bandymui galima naudoti bet kurį dujų analizatorių. Jeigu šiam bandymui naudojamas FID, bet koks užteršimas HC ėminių ėmimo sistemoje koreguojamas pagal VII priedo 2 arba 3 dalies nuostatas dėl HC nustatymo. Kad būtų išvengta klaidinančių rezultatų, naudojami analizatoriai, kuriais su šiam bandymui naudojamomis patikros dujomis galima užtikrinti ne mažesnį kaip 0,5 proc. arba didesnį pakartojamumą. Vakuuminės dalies nuotėkio patikra atliekama taip:

a) dujų analizatorius paruošiamas taip pat, kaip teršalų išmetimo bandymui;

b) į analizatoriaus angą tiekiamos patikros dujos; patikrinama, ar patikros dujų koncentracijos matavimas atitinka tikėtinąjį matavimo tikslumą ir pakartojamumą;

c) perviršio patikros dujos nukreipiamos į vieną iš šių ėminių ėmimo sistemos vietų:

i) ėminių ėmimo zondo galą;

ii) tiekimo linija prie zondo jungties atjungiama, o perviršio patikros dujos nukreipiamos į atvirąjį tiekimo linijos galą;

iii) tarp zondo ir tiekimo linijos įmontuojamas trieigis vožtuvas;

d) patikrinama, ar išmatuotos perviršio patikros dujų koncentracijos ir patikros dujų koncentracijos skirtumas neviršija ± 0,5 proc. Jeigu išmatuotoji vertė yra mažesnė už tikėtinąją – yra nuotėkis, o didesnė vertė gali būti patikros dujų arba paties analizatoriaus problemos požymis. Tai, kad išmatuotoji vertė yra didesnė už tikėtinąją, nėra nuotėkio požymis.

8.1.8.7.5. Nuotėkio patikra nykstant vakuumui

Norint atlikti šį bandymą, vakuuminė ėminių ėmimo sistemos dalis veikiama vakuumu, o sistemos nuotėkio greitis nustatomas pagal naudoto vakuumo nykimą. Atliekant šį bandymą, įsitikinama, ar vakuuminės ėminių ėmimo sistemos dalies tūris yra ± 10 proc. jos tikrojo tūrio. Atliekant šį bandymą, naudojami 8.1 ir 9.4 punktuose išdėstytas specifikacijas atitinkantys matavimo prietaisai.

▼B

Nuotėkio patikra nykstant vakuumui atliekama taip:

a) vienu iš nurodytų būdų sistemos zondo galas užsandarinamas kuo arčiau zondo įėjimo angos:

   i) ant ėminių ėmimo zondo galo uždedamas dangtelis arba kamštis;

   ii) tiekimo linija prie zondo atjungiama ir uždaroma dangteliu arba kamščiu;

   iii) uždaromas tarp zondo ir tiekimo linijos įmontuotas sandarus vožtuvas;

b) visi vakuumo siurbliai turi veikti. Sudaromas įprastas veikimo sąlygas atitinkantis vakuumas. Jeigu naudojami ėminių maišai, įprastinę ėminių maišo išsiurbimo procedūrą rekomenduojama kartoti du kartus, kad kuo labiau sumažėtų savaiminis tūris;

c) ėminių siurbliai išjungiami, o sistema užsandarinama. Išmatuojamas ir užregistruojamas absoliutusis savaiminių dujų slėgis ir, jei norima, absoliučioji sistemos temperatūra. Palaukiama pakankamai laiko, kad stabilizuotųsi visi pereinamieji rezultatai ir kad 0,5 proc. nuotėkis galėtų sukelti slėgio pokytį, kuris būtų bent dešimt kartų didesnis už slėgio relės skiriamąją gebą. Dar kartą užregistruojamas slėgis ir, jei norima, temperatūra;

d) nuotėkio srautas apskaičiuojamas, remiantis prielaida, kad išsiurbto maišo tūrio vertės lygios nuliui, ir žinomomis ėminių ėmimo sistemos tūrio vertėmis, pradiniu ir galutiniu slėgiais, neprivalomos apskaičiuoti temperatūros vertėmis ir praėjusiu laiku. Pagal (6-22) lygtį patikrinama, ar nuotėkio srautas nykstant vakuumui yra mažesnis nei 0,5 proc. sistemos srauto įprastomis naudojimo sąlygomis:

$$q_{V\text{leak}} = \frac{V_{\text{vac}}}{R} \frac{\left(\frac{p_2}{T_2} - \frac{p_1}{T_1}\right)}{(t_2 - t_1)} \qquad (6\text{-}22)$$

čia:

$q_{V\text{leak}}$ nuotėkio srautas nykstant vakuumui (mol/s);

V_{vac} vakuuminės ėminių ėmimo sistemos dalies geometrinis tūris (m^3);

R molinė dujų konstanta (J/(mol·K));

p_2 absoliutusis slėgis vakuuminėje dalyje, kai laikas yra t_2 (Pa);

T_2 absoliučioji temperatūra vakuuminėje dalyje, kai laikas yra t_2 (K);

p_1 absoliutusis slėgis vakuuminėje dalyje, kai laikas yra t_1 (Pa);

T_1 absoliučioji temperatūra vakuuminėje dalyje, kai laikas yra t_1 (K);

t_2 nuotėkio patikros nykstant vakuumui bandymo pabaigos laikas (s);

t_1 nuotėkio patikros nykstant vakuumui bandymo pradžios laikas (s).

▼B

8.1.9. CO ir CO_2 matavimas

8.1.9.1. H_2O trukdžių patikra, kai naudojami CO_2 NDIR analizatoriai

8.1.9.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu CO_2 matuojamas naudojant NDIR analizatorių, H_2O trukdžių poveikis tikrinamas, analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

8.1.9.1.2. Matavimo principai

H_2O gali trukdyti NDIR analizatoriaus atsakui į CO_2. Jei NDIR analizatoriuje taikomi kompensavimo algoritmai, kuriems naudojami kitų dujų matavimo rezultatai, kad būtų užtikrinta atitiktis šios trukdžių patikros reikalavimams, tokie matavimai atliekami tuo pačiu metu, siekiant patikrinti kompensavimo algoritmus analizatoriui atliekant trukdžių patikrą.

8.1.9.1.3. Sistemos reikalavimai

CO_2 NDIR analizatoriuje H_2O trukdžiai negali viršyti (0,0 ± 0,4) mmol/mol (tikėtinos vidutinės CO_2 koncentracijos).

8.1.9.1.4. Procedūra

Trukdžių patikra atliekama taip:

a) CO_2 NDIR analizatorius įjungiamas ir turi veikti, nulinė vertė ir matavimo intervalas nustatomi, kaip prieš teršalų išmetimo bandymą;

▼M2

b) barbotuojant į distiliuotą vandenį sandariame inde nulinės vertės nustatymo orą, atitinkantį 9.5.1 punkte išdėstytas specifikacijas, gaunamos sudrėkintos bandymo dujos. Jeigu ėminys per džiovintuvą neleidžiamas, temperatūra inde kontroliuojama, kad H_2O lygis bandymo dujose būtų bent ne mažesnis kaip per bandymą tikėtinas didžiausias lygis. Jeigu per bandymą ėminys leidžiamas per džiovintuvą, temperatūra inde kontroliuojama, kad H_2O kiekis bandymo dujose būtų bent ne mažesnis už didžiausią tikėtiną kiekį džiovintuvo angoje, nustatytą 9.3.2.3.1.1 punkte;

▼B

c) už indo sudrėkintų bandymo dujų temperatūra palaikoma bent 5 °K didesnė už dujų rasos tašką;

d) sudrėkintos bandymo dujos įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą. Sudrėkintas bandymo dujas galima įleisti už bet kurio ėminių džiovintuvo, jeigu per bandymą ėminių džiovintuvas yra naudojamas;

e) sudrėkintų dujų vandens molinė frakcija x_{H2O} išmatuojama kuo arčiau analizatoriaus įėjimo angos. Pvz., norint apskaičiuoti x_{H2O}, išmatuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusis slėgis p_{total};

f) remiantis gerąja inžinerine praktika, užtikrinama, kad tiekimo linijose, jungtyse ar vožtuvuose nebūtų kondensato, pradedant vieta, kurioje matuojamas x_{H2O} srautas į analizatorių;

g) palaukiama, kol analizatoriaus atsakas stabilizuosis. Į stabilizavimo laiką įtraukiamas tiekimo linijos ištuštinimo laikas ir analizatoriaus atsako registravimo laikas;

▼B

h) kol analizatoriumi matuojama ėminio koncentracija, 30 s registruojami imties duomenys. Apskaičiuojamas aritmetinis šių duomenų vidurkis. Jeigu ši vertė yra lygi (0,0 ± 0,4) mmol/mol, analizatorius atitinka trukdžių patikros reikalavimus.

8.1.9.2. H_2O ir CO_2 trukdžių patikra, kai naudojami CO NDIR analizatoriai

8.1.9.2.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu CO matuojamas naudojant NDIR analizatorių, H_2O ir CO_2 trukdžių poveikis tikrinamas, analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

8.1.9.2.2. Matavimo principai

H_2O ir CO_2 gali sukelti teigiamuosius NDIR analizatoriaus trukdžius ir atsaką, panašų į CO. Jei NDIR analizatoriuje taikomi kompensavimo algoritmai, kurie naudoja kitų dujų matavimo rezultatus atitikčiai šios trukdžių patikros reikalavimams užtikrinti, tuo pačiu metu šie kiti matavimai atliekami kompensavimo algoritmams per analizatoriaus trukdžių patikrą patikrinti.

8.1.9.2.3. Sistemos reikalavimai

CO NDIR analizatoriuje bendri H_2O ir CO_2 trukdžiai turi ± 2 proc. tikslumu atitikti tikėtinąją vidutinę CO koncentraciją.

8.1.9.2.4. Procedūra

Trukdžių patikra atliekama taip:

a) CO NDIR analizatorius įjungiamas ir turi veikti, nulinė vertė ir matavimo intervalas nustatomi, kaip prieš teršalų išmetimo bandymą;

▼M2

b) barbotuojant patikros dujas CO_2 į distiliuotą vandenį sandariame inde, gaunamos sudrėkintos bandymo dujos CO_2. Jeigu ėminys per džiovintuvą neleidžiamas, temperatūra inde kontroliuojama, kad H_2O kiekis bandymo dujose būtų bent ne mažesnis kaip per bandymą tikėtinas didžiausias kiekis. Jeigu per bandymą ėminys leidžiamas per džiovintuvą, temperatūra inde kontroliuojama, kad H_2O kiekis bandymo dujose būtų bent ne mažesnis už didžiausią tikėtiną kiekį džiovintuvo angoje, nustatytą 9.3.2.3.1.1 punkte.“; Naudojamų patikros dujų CO_2 koncentracija turi būti bent per bandymą tikėtino didžiausio lygio;

▼B

c) sudrėkintos CO_2 bandymo dujos įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą. Sudrėkintas CO_2 bandymo dujas galima įleisti už ėminių džiovintuvo, jeigu ėminių džiovintuvas per bandymą naudojamas;

d) sudrėkintų dujų vandens molinė frakcija x_{H2O} išmatuojama kuo arčiau analizatoriaus įėjimo angos. Pvz., norint apskaičiuoti x_{H2O}, išmatuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusis slėgis p_{total};

e) remiantis gerąja inžinerine praktika, užtikrinama, kad tiekimo linijose, jungtyse ar vožtuvuose nebūtų kondensato, pradedant vieta, kurioje matuojamas x_{H2O} srautas į analizatorių;

▼B

f) palaukiama, kol analizatoriaus atsakas stabilizuosis;

g) kol analizatoriumi matuojama ėminio koncentracija, 30 s registruojamas jos atsakas. Apskaičiuojamas šių duomenų aritmetinis vidurkis;

h) jeigu šio punkto g papunktyje nurodytas rezultatas atitinka 8.1.9.2.3 punkte nurodytą nuokrypį, analizatorius atitinka trukdžių patikros reikalavimus;

i) CO_2 ir H_2O trukdžių procedūras taip pat galima atlikti atskirai. Jei naudojamų CO_2 ir H_2O lygis aukštesnis nei per bandymą tikėtinas didžiausias lygis, kiekviena gauta trukdžių vertė proporcingai sumažinama ją padauginus iš tikėtinos didžiausios koncentracijos vertės ir per šią procedūrą taikomos faktinės vertės santykio. Galima atlikti atskiras trukdžių procedūros, taikant mažesnę H_2O koncentraciją (iki 0,025 mol/mol H_2O kiekio) nei didžiausias per bandymą tikėtinas lygis, bet gauta H_2O trukdžių vertė proporcingai padidinama ją padauginus iš tikėtinos didžiausios H_2O koncentracijos vertės ir per šią procedūrą taikomos faktinės vertės santykio. Abiejų perskaičiuotų trukdžių verčių suma turi atitikti 8.1.9.2.3 punkte nurodytą leidžiamąjį nuokrypį.

8.1.10. Angliavandenilių kiekio matavimas

8.1.10.1. FID optimizavimas ir tikrinimas

8.1.10.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

FID analizatoriai kalibruojami, juos įrengus pirmą kartą. Prireikus, remiantis gerąja inžinerine praktika, kalibravimas kartojamas. Naudojant HC matuojantį FID, atliekama ši procedūra:

a) FID atsakas į įvairius angliavandenilius optimizuojamas, analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. FID atsakas į propileną ir toluenį, palyginti su propanu, turi būti nuo 0,9 iki 1,1;

b) FID atsako į metaną (CH_4) koeficientas nustatomas, analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus, kaip aprašyta 8.1.10.1.4 punkte;

c) metano (CH_4) atsako patikra atliekama per 185 dienas iki bandymo.

8.1.10.1.2. Kalibravimas

Remiantis gerąja inžinerine praktika, pavyzdžiui, atsižvelgiant į FID analizatoriaus gamintojo instrukcijas ir rekomenduojamą FID kalibravimo dažnumą, parengiama kalibravimo procedūra. FID kalibruojamas naudojant 9.5.1 punkte išdėstytas specifikacijas atitinkančias kalibravimo dujas C_3H_8. Kalibruojama vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C_1).

8.1.10.1.3. HC FID atsako optimizavimas

Ši procedūra taikoma tik FID analizatoriams, kuriais matuojami HC.

▼B

a) Atliekant pirminį prietaisų paleidimą ir bazinį veikimo sureguliavimą, naudojant FID degalus ir nulinės vertės nustatymo orą, remiamasi prietaisų gamintojo reikalavimais ir gerąja inžinerine praktika. Šildomų FID temperatūra turi atitikti reikalaujamus veikimo temperatūros intervalus. FID atsakas optimizuojamas, kad labiausiai per teršalų išmetimo bandymus tikėtiname įprasčiausiame analizatoriaus intervale atitiktų angliavandenilių atsako koeficientus ir deguonies trukdžių patikros reikalavimus pagal 8.1.10.1.1 punkto a papunktį ir 8.1.10.2 punktą. Siekiant tiksliai optimizuoti FID, pagal prietaisų gamintojo rekomendacijas ir gerąją inžinerinę praktiką galima naudoti aukštesnį analizatoriaus matavimo intervalą, jei įprastas analizatoriaus matavimo intervalas yra žemesnis už optimizavimo tikslais prietaisų gamintojo nustatytą mažiausią intervalą;

b) šildomų FID temperatūra turi atitikti reikalaujamus veikimo temperatūros intervalus. FID atsakas optimizuojamas labiausiai per teršalų išmetimo bandymus tikėtiname įprasčiausiame analizatoriaus matavimo intervale. ►**M2** FID degalų ir oro srautus nustačius pagal gamintojo rekomendacijas, į analizatorių tiekiamos patikros dujos; ◄

c) optimizavimo tikslais atliekami toliau i–iv punktuose nurodyti veiksmai arba prietaisų gamintojo nustatyta procedūra. Kaip alternatyvą, optimizavimo tikslais galima taikyti SAE dokumente Nr. 770141 nurodytas procedūras;

▼M2

i) atsakas esant tam tikram FID degalų srautui nustatomas pagal atsako į patikros dujas ir atsako į nulinės vertės nustatymo dujas skirtumą;

▼B

ii) degalų srautas laipsniškai didinamas ir mažinamas, palyginti su gamintojo specifikacijose nustatyta verte. ►**M2** Užregistruojamas patikros ir nulinės vertės nustatymo dujų atsakas esant šiems FID degalų srautams; ◄

iii) skirtumas tarp atsako į patikros ir nulinės vertės nustatymo dujas pavaizduojamas grafike, o degalų srautas koreguojamas pagal kreivės dalį, kuriai tenka didesnis degalų srautas. Tai pradiniai srauto parametrai; juos gali tekti toliau optimizuoti, atsižvelgiant į gautus angliavandenilių atsako koeficientus ir deguonies trukdžių patikros rezultatus pagal 8.1.10.1.1 punkto a papunktį ir 8.1.10.2 punktą;

iv) jei deguonies trukdžių patikra arba angliavandenilių atsako koeficientai neatitinka toliau pateiktų specifikacijų, oro srautas laipsniškai didinamas ir mažinamas, palyginti su gamintojo specifikacijose nustatytomis vertėmis; 8.1.10.1.1 punkto a papunktyje ir 8.1.10.2 punkte nurodyti veiksmai kartojami su kiekvienu srautu;

d) nustatomos optimalios FID degalų ir degimo oro srauto ir (arba) slėgio vertės, vėlesniam palyginimui imami ir registruojami ėminiai.

8.1.10.1.4. HC FID CH_4 atsako koeficiento nustatymas

FID analizatorių atsakas į CH_4 paprastai skiriasi nuo atsako į C_3H_8, todėl po FID optimizavimo nustatomas kiekvieno HC FID analizatoriaus atsako į CH_4 koeficientas $RF_{CH4[THC\text{-}FID]}$. Pagal šią dalį

▼B

išmatuotas paskutinysis $RF_{CH4[THC-FID]}$ naudojamas atliekant skaičiavimus HC nustatyti, kaip aprašyta VII priedo 2 dalyje (mase pagrįstas metodas) arba VII priedo 3 dalyje (moline pagrįstas metodas), ir taip kompensuojamas atsakas į CH_4. $RF_{CH4[THC-FID]}$ nustatomas taip:

a) pasirenkamos tam tikros koncentracijos patikros dujos C_3H_8 analizatoriaus matavimo intervalui nustatyti prieš teršalų išmetimo bandymą. Pasirenkamos tik 9.5.1 punkte išdėstytas specifikacijas atitinkančios patikros dujos, užregistruojama C_3H_8 dujų koncentracija;

b) pasirenkamos 9.5.1 punkte išdėstytas specifikacijas atitinkančios CH_4 patikros dujos, užregistruojama CH_4 dujų koncentracija;

c) FID analizatorius naudojamas pagal prietaisų gamintojo instrukcijas;

d) patvirtinama, kad FID analizatorius buvo sukalibruotas naudojant C_3H_8. Kalibruojama vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C_1);

e) nulinė FID vertė nustatoma naudojant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymams naudotas nulinės vertės nustatymo dujas;

f) FID matavimo intervalas nustatomas naudojant pasirinktas patikros dujas C_3H_8;

g) CH_4 patikros dujos, pasirinktos pagal b punktą, įleidžiamos į FID analizatoriaus ėminių ėmimo angą;

h) analizatoriaus atsakas stabilizuojamas. Į stabilizavimo laiką galima įskaičiuoti analizatoriaus ištuštinimo laiką ir jo atsako laiką;

i) kol analizatoriumi matuojama CH_4 koncentracija, 30 s registruojami renkami duomenys ir apskaičiuojamas šių verčių aritmetinis vidurkis;

j) išmatuota vidutinė koncentracijos vertė padalijama iš užregistruotos CH_4 kalibravimo dujų patikros koncentracijos. Gautas rezultatas yra FID analizatoriaus atsako koeficientas, naudojant CH_4, $RF_{CH4[THC-FID]}$.

8.1.10.1.5. HC FID atsako į metaną (CH_4) patikra

Jeigu pagal 8.1.10.1.4 punktą apskaičiuota $RF_{CH4[THC-FID]}$ vertė ± 5,0 proc. tikslumu atitinka prieš tai nustatytą paskutiniąją vertę, laikoma, kad HC FID atsakas į metaną atitinka patikros reikalavimus.

a) Pirmiausiai patikrinama, ar FID degalų, degimo oro ir ėminio slėgio ir (arba) srauto vertė ± 5,0 proc. tikslumu atitinka prieš tai nustatytas paskutiniąsias vertes, kaip aprašyta 8.1.10.1.3 punkte. Jeigu šiuos srautus reikia reguliuoti, nustatoma nauja $RF_{CH4[THC-FID]}$ vertė, kaip aprašyta 8.1.10.1.4 punkte. Reikėtų patikrinti, ar $RF_{CH4[THC-FID]}$ vertė atitinka 8.1.10.1.5 punkte nurodytą leidžiamąjį nuokrypį;

b) jeigu $RF_{CH4[THC-FID]}$ neatitinka 8.1.10.1.5 punkte nurodyto leidžiamojo nuokrypio, FID atsakas vėl optimizuojamas 8.1.10.1.3 punkte aprašyta tvarka;

▼B

c) nauja $RF_{CH4[THC-FID]}$ vertė nustatoma 8.1.10.1.4 punkte aprašyta tvarka. Naujoji $RF_{CH4[THC-FID]}$ vertė naudojama atliekant HC skaičiavimus pagal VII priedo 2 dalį (mase pagrįstas metodas) arba pagal VII priedo 3 dalį (moline mase pagrįstas metodas).

8.1.10.2. Nestechiometrinių nepraskiestų išmetamųjų dujų FID O_2 trukdžių patikra

8.1.10.2.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekiui matuoti naudojami FID analizatoriai, FID O_2 trukdžiai tikrinami, įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

8.1.10.2.2. Matavimo principai

O_2 koncentracijos nepraskiestose išmetamosiose dujose pokyčiai gali paveikti FID atsaką, nes pakis FID liepsnos temperatūra. Atitikties šios patikros reikalavimams tikslu reikia optimizuoti FID degalų, degimo oro ir ėminio srautą. FID veiksmingumas tikrinamas naudojant per teršalų išmetimo bandymą pasireiškiančių FID O_2 trukdžių kompensavimo algoritmus.

8.1.10.2.3. Sistemos reikalavimai

Visi bandymams naudojami FID analizatoriai turi atitikti FID O_2 trukdžių patikros pagal šioje dalyje nustatytas procedūras reikalavimus.

8.1.10.2.4. Procedūra

FID O_2 trukdžiai nustatomi toliau nurodyta tvarka, atsižvelgiant į tai, kad šiai patikrai atlikti būtinoms etaloninių dujų koncentracijos vertėms gauti galima naudoti vieną ar kelis dujų dozatorius:

a) pasirenkamos trejos etaloninės patikros dujos, atitinkančios 9.5.1 punkte išdėstytas specifikacijas, kuriose analizatorių matavimo intervalui nustatyti naudojamo C_3H_8 koncentracija turi būti kaip per teršalų išmetimo bandymus. ►M2 ——————— ◄ Parenkama tokia trejų dujų koncentracijos pusiausvyra, kad O_2 ir N_2 koncentracija atitiktų per bandymą tikėtinas didžiausią, mažiausią ir tarpinę O_2 koncentracijos vertes. Reikalavimo naudoti vidutinę O_2 koncentraciją galima netaikyti, jeigu FID sukalibruojamas naudojant patikros dujas, užtikrinus jų pusiausvyrą su vidutine tikėtina deguonies koncentracija;

b) patvirtinama, kad FID analizatorius atitinka visas 8.1.10.1 punkto specifikacijas;

c) FID analizatorius įjungiamas ir naudojamas taip, kaip prieš teršalų išmetimo bandymą. Nepaisant to, koks yra per bandymus naudojamo FID degimo oro šaltinis, atliekant šią patikrą kaip FID degimo oras naudojamas nulinės vertės nustatymo oras;

d) nustatoma analizatoriaus nulinė vertė;

e) analizatoriaus matavimo intervalas nustatomas naudojant per teršalų išmetimo bandymus naudojamas patikros dujas;

▼B

f) nulinis atsakas tikrinamas naudojant per teršalų išmetimo bandymus naudotas nulinės vertės nustatymo dujas. Jeigu 30 s registruojant renkamus duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo; kitu atveju procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;

g) analizatoriaus atsakas patikrinamas naudojant patikros dujas, kuriose O_2 koncentracija lygi per bandymus tikėtinai mažiausiai koncentracijai. 30 s registruojant stabilius renkamus duomenis gautas vidutinis atsakas užregistruojamas kaip $x_{O2minHC}$;

h) nulinis FID analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant per teršalų išmetimo bandymus naudotas nulinės vertės nustatymo dujas. Jeigu 30 s registruojant stabilius renkamus duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo; kitu atveju procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;

i) analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant patikros dujas, kuriose O_2 koncentracija lygi per bandymus tikėtinai vidutinei koncentracijai. 30 s registruojant stabilius renkamus duomenis gautas vidutinis atsakas užregistruojamas kaip $x_{O2avgHC}$;

j) nulinis FID analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant per teršalų išmetimo bandymus naudotas nulinės vertės nustatymo dujas. Jeigu 30 s registruojant stabilius renkamus duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo; kitu atveju procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;

k) analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant patikros dujas, kuriose O_2 koncentracija lygi per bandymus tikėtinai didžiausiai koncentracijai. 30 s registruojant stabilius renkamus duomenis gautas vidutinis atsakas užregistruojamas kaip $x_{O2maxHC}$;

l) nulinis FID analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant per teršalų išmetimo bandymus naudotas nulinės vertės nustatymo dujas. Jeigu 30 s registruojant stabilius renkamus duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo; kitu atveju procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;

m) apskaičiuojamas $x_{O2maxHC}$ ir jos etaloninių dujų koncentracijos skirtumas procentais. Apskaičiuojamas $x_{O2avgHC}$ ir jos etaloninių dujų koncentracijos skirtumas procentais. Apskaičiuojamas $x_{O2minHC}$ ir jos etaloninių dujų koncentracijos skirtumas procentais. Nustatomas didžiausias iš šių trijų skirtumų procentais. Tai yra O_2 trukdžiai;

n) jeigu O_2 trukdžiai yra ± 3 proc., laikoma, kad FID atitinka O_2 trukdžių patikros reikalavimus; kitu atveju reikia atlikti vieną ar kelis iš toliau nurodytų veiksmų ir pašalinti trūkumus:

▼B

i) pakartoti patikrą, siekiant nustatyti, ar atliekant procedūrą nepadaryta klaidų;

ii) teršalų išmetimo bandymams pasirinkti nulinės vertės nustatymo ir patikros dujas, kuriose O_2 koncentracija būtų mažesnė arba didesnė, ir pakartoti patikrą;

iii) sureguliuoti FID degimo oro, degalų ir ėminių srautus. Pastaba. Pažymėtina, kad jeigu šie srautai reguliuojami naudojant THC FID, siekiant užtikrinti atitiktį šios O_2 trukdžių patikros reikalavimams, atliekant kitą RF_{CH4} patikrą, RF_{CH4} nustatomas iš naujo. Po sureguliavimo O_2 trukdžių patikra pakartojama, nustatomas RF_{CH4};

iv) FID sutaisomas arba pakeičiamas kitu, O_2 trukdžių patikra pakartojama.

8.1.10.3. Angliavandenilių be metano skyriklio skverbties frakcijos (rezervuota)

8.1.11. NO_x matavimai

8.1.11.1. CLD CO_2 ir H_2O aušinimo patikra

8.1.11.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu NO_x matuojamas naudojant CLD analizatorių, aušinimo H_2O ir CO_2 poveikis tikrinamas, CLD analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

8.1.11.1.2. Matavimo principai

H_2O ir CO_2 gali sukelti neigiamus trukdžius CLD atsakui į NO_x dėl smūginio aušinimo, kuris slopina chemiliuminescencinę reakciją, kuri CLD naudojama NO_x aptikti. Aušinimas nustatomas taikant šią procedūrą ir atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus apskaičiavimus, o aušinimo rezultatai suderinami su didžiausia moline H_2O frakcija ir didžiausia CO_2 koncentracija, tikėtina per teršalų išmetimo bandymus. Jei CLD analizatoriuje taikomi aušinimo kompensavimo algoritmai, kuriems reikalingi H_2O ir (arba) CO_2 matavimo prietaisai, aušinimas įvertinamas šiems prietaisams veikiant ir taikant kompensavimo algoritmus.

8.1.11.1.3. Sistemos reikalavimai

Atliekant praskiestų išmetamųjų dujų matavimus, CLD analizatorius negali viršyti bendros ± 2 proc. aušinimo H_2O ir CO_2 ribos. Atliekant nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimus, CLD analizatorius negali viršyti bendros ± 2,5 proc. aušinimo H_2O ir CO_2 ribos. Bendras aušinimas – tai aušinimo CO_2, kaip nustatyta 8.1.11.1.4 punkte, ir aušinimo H_2O, kaip nustatyta 8.1.11.1.5 punkte, suma. Jeigu šie reikalavimai nevykdomi, imamasi taisomųjų veiksmų – analizatorius taisomas arba keičiamas kitu. Prieš pradedant teršalų išmetimo bandymus, patikrinama, ar po taisomųjų veiksmų analizatorius vėl veikia tinkamai.

8.1.11.1.4. Aušinimo CO_2 patikros procedūra

Siekiant įvertinti aušinimą CO_2, kai naudojamas dujų dozatorius, kuriuo, kaip skiedikliu, dvinarės patikros dujos sumaišomos su nulinės vertės nustatymo dujomis ir kuris atitinka 9.4.5.6 punkto

▼B

specifikacijas, galima taikyti toliau nurodytą metodą, prietaiso gamintojo nustatytą metodą arba, remiantis gerąja inžinerine praktika, parengti kitokį protokolą:

a) iš PTFE arba nerūdijančio plieno vamzdžių padaromos reikiamos jungtys;

b) dujų dozatorius sukonfigūruojamas taip, kad vieni su kitais būtų sumaišyti beveik vienodi patikros ir skiedimo dujų kiekiai;

c) jeigu CLD analizatorius gali veikti tokiu režimu, kad juo būtų aptinkamas tik NO, ne visos NO_x, naudojant CLD analizatorių įjungiamas tik NO nustatymo režimas;

d) naudojamos 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančios patikros dujos CO_2, kurių koncentracija yra maždaug du kartus didesnė nei didžiausia CO_2 koncentracija, tikėtina per teršalų išmetimo bandymus;

e) naudojamos 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančios patikros dujos NO, kurių koncentracija yra maždaug du kartus didesnė nei didžiausia NO koncentracija, tikėtina per teršalų išmetimo bandymus. Remiantis prietaisų gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika, koncentracija gali būti didesnė, kad patikra būtų tiksli, jei tikėtina NO koncentracija yra mažesnė nei patikros tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausiasis intervalas;

f) nustatoma nulinė CLD analizatoriaus vertė ir matavimo intervalas. CLD analizatoriaus matavimo intervalas nustatomas naudojant šio punkto e papunktyje nurodytas patikros dujas NO ir dujų dozatorių. Patikros dujos NO prijungiamos prie dujų dozatoriaus patikros angos;nulinės vertės nustatymo dujos prijungiamos prie dujų dozatoriaus skiedimo angos; naudojamas toks pat maišymo santykis, koks pasirinktas pagal šio punkto b papunktį; nustatant CLD analizatoriaus matavimo intervalą, naudojama NO dujų koncentracija dujų dozatoriaus išėjimo angoje. Siekiant užtikrinti tikslų dujų dozavimą, taikomos reikiamos dujų savybių pataisos;

g) patikros dujos CO_2 prijungiamos prie dujų dozatoriaus patikros angos;

h) patikros dujos NO prijungiamos prie dujų dozatoriaus skiedimo angos;

i) NO ir CO_2 tekant dujų dozatoriumi, dujų dozatoriaus darbas stabilizuojamas. Nustatoma CO_2 koncentracija dujų dozatoriaus išėjimo angoje, prireikus taikant dujų savybių pataisą, kad būtų užtikrintas tikslus dujų dozavimas. Ši koncentracija x_{CO2act} užregistruojama ir naudojama atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus. Vietoj dujų dozatoriaus galima naudoti kitą paprastą dujų maišymo prietaisą. Tokiu atveju CO_2 koncentracijai nustatyti naudojamas analizatorius. Jeigu su paprastu dujų maišymo prietaisu naudojamas NDIR, jis turi atitikti šios dalies reikalavimus, o jo matavimo intervalas nustatomas naudojant šio punkto d papunktyje nurodytas patikros dujas CO_2. Pieš tai patikrinamas NDIR analizatoriaus tiesiškumas visame intervale iki koncentracijos, kuri yra iki dviejų kartų didesnė už didžiausią per teršalų išmetimo bandymus tikėtiną CO_2 koncentraciją;

▼B

j) už dujų dozatoriaus CLD analizatoriumi išmatuojama NO koncentracija. Analizatoriaus atsakui leidžiama stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką galima įskaičiuoti tiekimo linijos ištuštinimo laiką ir analizatoriaus atsako registravimo laiką. Analizatoriumi matuojant ėminio koncentraciją, 30 s registruojami analizatoriaus atsako duomenys. Pagal šiuos duomenis apskaičiuojamas koncentracijos aritmetinis vidurkis x_{NOmeas}. x_{NOmeas} užregistruojamas ir naudojamas atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus;

k) remiantis patikros dujų koncentracijos vertėmis ir x_{CO2act} pagal (6-24) lygtį apskaičiuojama faktinė NO koncentracija prie dujų dozatoriaus išėjimo angos x_{NOact}. Apskaičiuota vertė naudojama atliekant aušinimo patikros apskaičiavimus pagal (6-23) lygtį;

l) siekiant apskaičiuoti 8.1.11.2.3 punkte nurodytą aušinimą, naudojamos pagal 8.1.11.1.4 ir 8.1.11.1.5 punktus užregistruotos vertės.

8.1.11.1.5. Aušinimo H_2O patikros procedūra

Siekiant įvertinti aušinimą H_2O, galima taikyti toliau nurodytą metodą, prietaisų gamintojo nustatytą metodą arba, remiantis gerąja inžinerine praktika, parengti kitokį protokolą:

a) iš PTFE arba nerūdijančio plieno vamzdžių padaromos reikiamos jungtys;

b) jeigu CLD analizatorius gali veikti tokiu režimu, kad juo būtų aptinkamas tik NO, ne visos NO_x, naudojant CLD analizatorių įjungiamas tik NO nustatymo režimas;

c) naudojamos 9.5.1 punkto specifikacijas atitinkančios patikros dujos NO, kurių koncentracija beveik atitinka didžiausią koncentraciją, tikėtiną per teršalų išmetimo bandymus. Remiantis prietaisų gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika, koncentracija gali būti didesnė, kad patikra būtų tiksli, jei tikėtina NO koncentracija yra mažesnė nei patikros tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausiasis intervalas;

d) nustatoma nulinė CLD analizatoriaus vertė ir matavimo intervalas. CLD analizatoriaus matavimo intervalas nustatomas naudojant šio punkto c papunktyje nurodytas patikros dujas NO, patikros dujų koncentracija užregistruojama kaip x_{NOdry} ir naudojama atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus;

▼M2

e) NO patikros dujos drėkinamos jas barbotuojant į distiliuotą vandenį sandariame inde. Jeigu šio patikros bandymo tikslais sudrėkintų patikros dujų NO ėminys neteka per ėminių džiovintuvą, indo temperatūra kontroliuojama, kad H_2O lygis patikros dujose būtų maždaug lygus didžiausiai per teršalų išmetimo bandymus tikėtinai H_2O molinei frakcijai. Jeigu sudrėkintų patikros dujų NO ėminys nepratekа pro ėminių džiovintuvą, atlikus 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus, išmatuoto aušinimo H_2O skalė sudaroma pagal didžiausią

▼M2

H_2O molinę frakciją, tikėtiną atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu šio patikros bandymo tikslais sudrėkintų patikros dujų NO ėminys prateka per ėminių džiovintuvą, indo temperatūra kontroliuojama, kad H_2O lygis patikros dujose būtų bent ne mažesnis už didžiausią tikėtiną lygį džiovintuvo angoje, nustatytą 9.3.2.3.1.1 punkte. Šiuo atveju, atlikus 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus, aušinimo H_2O skalė nesudaroma;

▼B

f) sudrėkintos bandymo dujos NO įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą. Jas galima įleisti prieš teršalų išmetimo bandymams naudojamą ėminių džiovintuvą arba už jo. Atsižvelgiant į tai, kurioje vietoje dujos įleidžiamos, pagal šio punkto e papunktį pasirenkamas atitinkamas apskaičiavimo metodas. ►M2 Pažymėtina, kad ėminių džiovintuvas turi atitikti 8.1.12 punkte nustatytos ėminių džiovintuvo patikros reikalavimus; ◄

g) išmatuojama H_2O molinė frakcija sudrėkintose patikros dujose NO. Jeigu naudojamas ėminių džiovintuvas, H_2O molinė frakcija sudrėkintose patikros dujose NO $x_{H2Omeas}$ išmatuojama už ėminių džiovintuvo. $x_{H2Omeas}$ rekomenduojama matuoti kuo arčiau CLD analizatoriaus įėjimo angos. $x_{H2Omeas}$ galima apskaičiuoti remiantis išmatuotomis rasos taško T_{dew} ir absoliučiojo slėgio p_{total} vertėmis;

h) remiantis gerąja inžinerine praktika užtikrinama, kad tiekimo linijose, jungtyse ar vožtuvuose nebūtų kondensato, pradedant vieta, kurioje matuojamas $x_{H2Omeas}$ srautas į analizatorių. Sistemą rekomenduojama parengti taip, kad sienelių temperatūra tiekimo linijose, jungtyse ir vožtuvuose, pradedant vieta, kurioje matuojamas $x_{H2Omeas}$ srautas į analizatorių, būtų bent 5 °K aukštesnė už vietinį dujų ėminio rasos tašką;

i) sudrėkintų patikros dujų NO koncentracija matuojama CLD analizatoriumi. Palaukiama, kol analizatoriaus atsakas stabilizuosis. Į stabilizavimo laiką galima įskaičiuoti tiekimo linijos ištuštinimo laiką ir analizatoriaus atsako registravimo laiką. Analizatoriumi matuojant ėminio koncentraciją, 30 s registruojami analizatoriaus atsako duomenys. Apskaičiuojamas šių duomenų aritmetinis vidurkis x_{NOwet}. x_{NOwet} užregistruojamas ir naudojamas atliekant aušinimo patikros apskaičiavimus pagal 8.1.11.2.3 punktą.

8.1.11.2. CLD aušinimo patikros apskaičiavimas

CLD aušinimo patikros apskaičiavimas atliekamas šiame punkte nustatyta tvarka.

8.1.11.2.1. Per bandymus tikėtinas vandens kiekis

Įvertinama per teršalų išmetimo bandymus tikėtina didžiausia vandens molinė frakcija x_{H2Oexp}. Šis įvertis nustatomas toje vietoje, kurioje pagal 8.1.11.1.5 punkto f papunktį buvo įleistos sudrėkintos patikros dujos NO. Įvertinant tikėtiną didžiausią vandens molinę frakciją, atsižvelgiama į tikėtiną didžiausią vandens kiekį degimo ore, degalų degimo produktuose ir skiedimo ore (jeigu taikoma). Jeigu per patikros bandymą sudrėkintos patikros dujos NO į ėminių ėmimo sistemą įleidžiamos prieš ėminių džiovintuvą, tikėtinos didžiausios vandens molinės frakcijos galima nevertinti, o x_{H2Oexp} prilyginama $x_{H2Omeas}$.

▼B

8.1.11.2.2. Per bandymus tikėtinas CO_2 kiekis

Įvertinama per teršalų išmetimo bandymus tikėtina didžiausia CO_2 koncentracija x_{CO2exp}. Šis įvertis nustatomas toje ėminių ėmimo sistemos vietoje, kurioje pagal 8.1.11.1.4 punkto j papunktį įleidžiamos sumaišytos patikros dujos NO ir CO_2. Įvertinant tikėtiną didžiausią CO_2 koncentraciją, atsižvelgiama į tikėtiną didžiausią CO_2 kiekį degalų degimo produktuose ir skiedimo ore.

8.1.11.2.3. Bendro aušinimo H_2O ir CO_2 apskaičiavimas

Bendras aušinimas H_2O ir CO_2 apskaičiuojamas pagal (6-23) lygtį:

$$quench = \left[\left(\frac{\frac{x_{\text{NOwet}}}{1 - x_{\text{H2Omeas}}}}{x_{\text{NOdry}}} \right) \cdot \frac{x_{\text{H2Oexp}}}{x_{\text{H2Omeas}}} + \left(\frac{x_{\text{NOmeas}}}{x_{\text{NOact}}} - 1 \right) \cdot \frac{x_{\text{CO2exp}}}{x_{\text{CO2act}}} \right] \cdot 100\% \qquad (6\text{-}23)$$

čia:

quench = CLD aušinimo suma;

x_{NOdry} pagal 8.1.11.1.5 punkto d papunktį išmatuota NO koncentracija prieš barbotavimo įtaisą;

x_{NOwet} pagal 8.1.11.1.5 punkto i papunktį išmatuota NO koncentracija už barbotavimo įtaiso;

x_{H2Oexp} per teršalų išmetimo bandymus tikėtina didžiausia vandens molinė frakcija pagal 8.1.11.2.1 punktą;

$x_{H2Omeas}$ pagal 8.1.11.1.5 punkto g papunktį per aušinimo patikrą išmatuota vandens molinė frakcija;

x_{NOmeas} pagal 8.1.11.1.4 punkto j papunktį išmatuota NO koncentracija, patikros dujoms NO susimaišius su patikros dujomis CO_2;

x_{NOact} pagal 8.1.11.1.4 punkto k papunktį ir pagal (6-24) lygtį apskaičiuota faktinė NO koncentracija, patikros dujoms NO susimaišius su patikros dujomis CO_2;

x_{CO2exp} per teršalų išmetimo bandymus tikėtina didžiausia CO_2 koncentracija pagal 8.1.11.2.2 punktą;

x_{CO2act} faktinė CO_2 koncentracija, patikros dujoms NO susimaišius su patikros dujomis CO_2 pagal 8.1.11.1.4 punkto i papunktį;

$$x_{\text{NOact}} = \left(1 - \frac{x_{\text{CO2act}}}{x_{\text{CO2span}}} \right) \cdot x_{\text{NOspan}} \qquad (6\text{-}24)$$

čia:

x_{NOspan} patikros dujų NO koncentracija, patikros dujas įleidus į dujų dozatorių pagal 8.1.11.1.4 punkto e papunktį;

$x_{CO2span}$ patikros dujų CO_2 koncentracija, patikros dujas įleidus į dujų dozatorių pagal 8.1.11.1.4 punkto d papunktį.

▼B

8.1.11.3. NDUV analizatoriaus, HC ir H_2O trukdžių patikra

8.1.11.3.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu NO_x matuojamas naudojant NDUV analizatorių, H_2O ir angliavandenilių trukdžių dydžio patikra atliekama, analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

8.1.11.3.2. Matavimo principai

Angliavandeniliai ir H_2O gali sukelti teigiamuosius NDUV analizatoriaus trukdžius ir atsaką, panašų į NO_x. Jei NDUV analizatoriuje taikomi kompensavimo algoritmai, kuriems naudojami kitų dujų matavimo rezultatai, kad būtų užtikrinta atitiktis šios trukdžių patikros reikalavimams, tokie matavimai atliekami tuo pačiu metu, siekiant patikrinti kompensavimo algoritmus analizatoriui atliekant trukdžių patikrą.

8.1.11.3.3. Sistemos reikalavimai

NO_x NDUV analizatoriuje bendri H_2O ir HC trukdžiai turi ± 2 proc. tikslumu atitikti vidutinę NO_x koncentraciją.

8.1.11.3.4. Procedūra

Trukdžių patikra atliekama taip:

a) pagal prietaiso gamintojo instrukcijas įjungiamas ir turi veikti NO_x NDUV analizatorius, nustatoma jo nulinė vertė ir matavimo intervalas;

b) prieš atliekant šią patikrą, iš variklio rekomenduojama ištraukti išmetamąsias dujas. NO_x kiekiui išmetamosiose dujose nustatyti naudojamas 9.4 punkto specifikacijas atitinkantis CLD. CLD atsakas naudojamas kaip atskaitos vertė. 9.4 punkto specifikacijas atitinkančiu FID analizatoriumi taip pat išmatuojamas HC kiekis išmetamosiose dujose. FID atsakas naudojamas kaip angliavandenilių atskaitos vertė;

c) variklio išmetamosios dujos nukreipiamos į NDUV analizatorių prieš ėminių džiovintuvą, jei ėminių džiovintuvas naudojamas per bandymą;

d) palaukiama, kol analizatoriaus atsakas stabilizuosis. Į stabilizavimo laiką galima įskaičiuoti tiekimo linijos ištuštinimo laiką ir analizatoriaus atsako registravimo laiką;

e) visais analizatoriais matuojant ėminio koncentraciją, 30 s registruojami renkami duomenys ir apskaičiuojami trijų analizatorių duomenų aritmetiniai vidurkiai;

f) CLD vidutinė vertė atimama iš NDUV vidutinės vertės;

g) ►**M2** Šis skirtumas dauginamas iš tikėtinos vidutinės HC koncentracijos ir per patikrą išmatuotos HC koncentracijos santykio. Analizatorius atitinka šiame punkte nustatytos trukdžių patikros reikalavimus, jeigu gautoji suma ± 2 % tikslumu atitinka etaloninę NOx koncentraciją, kuri yra tikėtina pasiekus išmetamųjų teršalų ribinę vertę, kaip parodyta (6–25) lygtyje: ◄

$$\left|\overline{x}_{\mathrm{NOx,CLD,meas}} - \overline{x}_{\mathrm{NOx,NDUV,meas}}\right| \cdot \left(\frac{\overline{X}_{\mathrm{HC,exp}}}{\overline{X}_{\mathrm{HC,meas}}}\right) \leq 2\% \cdot \left(\overline{x}_{\mathrm{NOx,exp}}\right) \qquad (6\text{-}25)$$

▼B

čia:

$\bar{x}_{NOx,CLD,meas}$ CLD išmatuota vidutinė NO_x koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{NOx,NDUV,meas}$ NDUV išmatuota vidutinė NO_x koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{HC,meas}$ išmatuota vidutinė HC koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{HC,exp}$ tikėtina standartinė vidutinė HC koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{NOx,exp}$ tikėtina etaloninė vidutinė NO_x koncentracija (μmol/mol arba ppm).

8.1.11.4 NO_2 skverbtis ėminių džiovintuve

8.1.11.4.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu prieš NO_x matavimo prietaisą ėminiams džiovinti naudojamas ėminių džiovintuvas, tačiau prieš ėminių džiovintuvą nenaudojamas joks NO_2 virsmo į NO katalizatorius, atliekama ši NO_2 skverbties ėminių džiovintuve patikra. Ši patikra atliekama, prietaisą įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

8.1.11.4.2. Matavimo principai

Ėminių džiovintuvu pašalinamas vanduo, galintis trukdyti matuoti NO_x. Tačiau dėl netinkamai ►M2 suprojektuotame ėminių džiovintuve ◄ likusio skysto vandens NO_2 gali pasišalinti iš ėminio. Todėl, jei prieš naudojamą ėminių džiovintuvą nėra NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus, NO_2 gali pasišalinti iš ėminio prieš išmatuojant NO_x.

8.1.11.4.3. Sistemos reikalavimai

Ėminių džiovintuvas turi leisti išmatuoti ne mažiau kaip 95 proc. viso NO_2 kiekio, esant didžiausiai tikėtinai NO_2 koncentracijai.

8.1.11.4.4. Procedūra

Siekiant patikrinti ėminių džiovintuvo veiksmingumą, atliekama toliau aprašyta procedūra.

a) Prietaiso nustatymas. Vadovaujamasi analizatoriaus ir ėminių džiovintuvo gamintojo parengtomis įrangos paleidimo ir naudojimo instrukcijomis. Analizatorius ir ėminių džiovintuvas sureguliuojami taip, kad veiktų optimaliai.

b) Įrangos nustatymas ir duomenų rinkimas:

i) viso NO_x dujų kiekio analizatoriaus (-ių) nulinė vertė ir matavimo intervalas nustatomi taip, kaip prieš teršalų išmetimo bandymą;

ii) pasirenkamos kalibravimo dujos NO_2 (sauso oro balansinės dujos), kuriose esančių NO_2 koncentracija yra maždaug lygi per bandymus tikėtinai didžiausiai koncentracijai. Remiantis prietaisų gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika, koncentracija gali būti didesnė, kad patikra būtų tiksli, jei tikėtina NO_2 koncentracija yra mažesnė nei patikros tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausiasis intervalas;

▼B

iii) perteklinis kalibravimo dujų srautas nukreipiamas į dujų ėminių ėmimo sistemos zondą arba viršslėgio įtaisą. Palaukiama, kol viso NO_x kiekio atsakas stabilizuojasi, atsižvelgiant tik į tiekimo delsą ir prietaiso atsaką;

iv) apskaičiuojamas 30 s registruotų duomenų apie visą NO_x kiekį vidurkis, o ši vertė užregistruojama kaip x_{NOxref};

v) kalibravimo dujų NO_2 srautas sustabdomas;

vi) tada ėminių ėmimo sistema prisotinama, perteklinį rasos taško, kuris turi būti 323 K (50 °C) temperatūros, generatoriaus išėjimo srautą nukreipiant į dujų ėminių ėmimo sistemos zondą arba viršslėgio įtaisą. Ėminių ėmimo sistemoje ir ėminių džiovintuve ne trumpiau kaip 10 min. iš rasos taško generatoriaus išėjimo srauto imami ėminiai, kol, kaip tikimasi, ėminių džiovintuvas ims šalinti pastovų vandens kiekį;

vii) nedelsiant vėl grįžtama prie x_{NOxref} vertei nustatyti naudojamo perteklinio kalibravimo dujų NO_2 srauto tiekimo. Palaukiama, kol viso NO_x kiekio atsakas stabilizuojasi, atsižvelgiant tik į tiekimo delsą ir prietaiso atsaką, Apskaičiuojamas 30 s registruotų duomenų apie visą NO_x kiekį vidurkis, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{NOxmeas}$;

viii) $x_{NOxmeas}$ pakoreguojama pagal x_{NOxdry}, atsižvelgiant į vandens garų likutį, pratekėjusį pro ėminių džiovintuvą ėminių džiovintuvo išėjimo angos temperatūros ir slėgio sąlygomis.

c) Veiksmingumo vertinimas. Jeigu x_{NOxdry} rezultatas yra mažesnis negu 95 proc., ėminių džiovintuvas taisomas arba keičiamas kitu.

8.1.11.5. NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus patikra

8.1.11.5.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu naudojamas analizatorius, kuriuo matuojamas tik NO_x, NO_2 virsmo į NO katalizatorius naudojamas prieš analizatorių. Ši patikra atliekama, katalizatorių įrengus, atliktus svarbius techninės priežiūros darbus ir per 35 dienas iki teršalų išmetimo bandymo. Ši patikra kartojama tokiu pačiu dažnumu, siekiant patikrinti, ar nepablogėjo NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus katalizinis poveikis.

8.1.11.5.2. Matavimo principai

Naudojant NO_2 virsmo į NO katalizatorių, analizatoriumi, kuriuo matuojamas tik NO, visą NO_x kiekį galima nustatyti išmetamosiose dujose esantį NO_2 pavertus į NO.

8.1.11.5.3. Sistemos reikalavimai

NO_2 virsmo į NO katalizatoriumi turi būti įmanoma išmatuoti ne mažiau kaip 95 proc. viso NO_2 kiekio, esant tikėtinai didžiausiai NO_2 koncentracijai.

8.1.11.5.4. Procedūra

Siekiant patikrinti NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus veiksmingumą, atliekama ši procedūra:

▼B

a) vadovaujamasi analizatoriaus ir NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus gamintojo parengtomis įrangos paleidimo ir naudojimo instrukcijomis. Analizatorius ir katalizatorius reikiamai suderinami, kad veiktų optimaliai;

b) ozonatoriaus įėjimo anga sujungiama su nulinės vertės nustatymo oro arba deguonies šaltiniu, o išėjimo anga – su viena iš trišakės jungties angų. Patikros dujos NO nukreipiamos į vieną angą, o NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus įėjimo anga sujungiama su paskutiniąja anga;

c) vykdant šią patikrą atliekami šie veiksmai:

i) ozonatoriaus oras paleidžiamas ir išjungiama ozonotariaus galia, o NO_2 virsmo į NO katalizatorius nustatomas veikti apėjimo režimu (t. y. NO režimu). Stabilizavimą leidžiama taikyti tik tam, kad būtų atsižvelgta į tiekimo delsą ir prietaiso atsaką;

ii) NO ir nulinės vertės nustatymo dujų srautai sureguliuojami taip, kad NO koncentracija analizatoriuje būtų artima per bandymus tikėtinai aukščiausiai viso NO_x kiekio koncentracijai. NO_2 kiekis dujų mišinyje turi būti mažesnis nei 5 proc. NO koncentracijos. NO koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip x_{NOref}. Remiantis prietaisų gamintojo rekomendacijomis ir geroji inžinerine praktika, koncentracija gali būti didesnė, kad patikra būtų tiksli, jei tikėtina NO koncentracija yra mažesnė nei patikros tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausiasis intervalas;

iii) įjungiamas O_2 tiekimas ozonatoriumi, o O_2 srautas nustatomas taip, kad analizatoriaus nurodytas NO būtų maždaug 10 proc. mažesnis už x_{NOref}. NO koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{NO+O2mix}$;

iv) ozonatorius įjungiamas, o ozono tiekimo srautas nustatomas taip, kad analizatoriumi matuojamas NO sudarytų maždaug 20 proc. x_{Noref} ir liktų maždaug 10 proc. nesureagavusių NO. NO koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip x_{NOmeas};

v) NO_x analizatorius perjungiamas į NO_x režimą, tada išmatuojamas visas NO_x kiekis. NO_x koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{NOxmeas}$;

vi) ozonatorius išjungiamas, tačiau dujų srautas sistema turi tekėti toliau. NO_x analizatorius rodys NO + O_2 mišinyje esantį NO_x. NO_x koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{NO+O2mix}$;

▼B

vii) O_2 tiekimas išjungiamas. NO_x analizatorius rodys NO_x kiekį pradiniame NO ir N_2 mišinyje. NO_x koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip x_{NOxref}. Ši vertė negali būti daugiau kaip 5 proc. didesnė už x_{NOref} vertę;

d) veiksmingumo vertinimas. NO_x katalizatoriaus veiksmingumas apskaičiuojamas gautas koncentracijos vertes įrašius į (6-26) lygtį:

$$Efficiency\ [\%] = \left(1 + \frac{x_{\ NOxmeas} - x_{\ NOx+O2mix}}{x_{\ NO+O2mix} - x_{\ NOmeas}}\right) \times 100 \qquad (6\text{-}26)$$

e) jeigu rezultatas yra mažesnis nei 95 proc., NO_2 virsmo į NO katalizatorius taisomas arba keičiamas kitu.

▼M2

8.1.12. Ėminių džiovintuvo patikra

Ši patikra netaikoma, jeigu ėminių džiovintuvo išėjimo angoje yra įtaisytas drėgnio jutiklis rasos taškui nenutrūkstamai stebėti ir užtikrinama, kad drėgnis džiovintuvo išėjimo angoje būtų mažesnis už mažiausias vertes, taikomas atliekant aušinimo, trukdžių ir kompensavimo patikras.

Jeigu vandeniui iš dujų ėminių pašalinti naudojamas ėminių džiovintuvas, kaip tai leidžiama daryti pagal 9.3.2.3.1 punktą, šiluminių aušintuvų veiksmingumo patikra atliekama juos įrengus ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus. Osmosinių membraninių džiovintuvų veiksmingumas tikrinamas juos įrengus, atlikus svarbius techninės priežiūros darbus ir per 35 bandymų dienas.

Vanduo gali slopinti analizatoriaus savybę tinkamai matuoti matuotiną išmetamųjų teršalų sudedamąją dalį, todėl jis kartais pašalinamas prieš dujų ėminiui patenkant į analizatorių. Pavyzdžiui, taikant smūginį aušinimą, vanduo gali sukelti neigiamuosius CLD atsako į NO_x trukdžius ir teigiamuosius NDIR analizatoriaus trukdžius bei atsaką, panašų į CO.

Ėminių džiovintuvas turi atitikti 9.3.2.3.1 punkte išdėstytas specifikacijas dėl rasos taško T_{dew} ir absoliučiojo slėgio p_{total} už osmosinio membraninio džiovintuvo arba šiluminio aušintuvo.

Siekiant nustatyti ėminių džiovintuvo veiksmingumą, taikomas toliau aprašytas ėminių džiovintuvo patikros metodas arba, remiantis gerąja inžinerine praktika, parengiamas kitoks protokolas:

i) iš politetrafluoretileno (PTFE) arba nerūdijančio plieno vamzdžių padaromos reikiamos jungtys;

ii) N_2 arba išvalytas oras barbotuojamas į distiliuotą vandenį sandariame inde, kuriame dujos sudrėkinamos iki imant išmetamųjų teršalų ėminius apskaičiuoto aukščiausio ėminių rasos taško;

iii) sudrėkintos dujos įleidžiamos prieš ėminių džiovintuvą;

iv) už indo palaikoma bent 5 K (5 °C) už jų rasos tašką didesnė sudrėkintų dujų temperatūra;

▼M2

v) siekiant patikrinti, ar imant išmetamųjų teršalų ėminius apskaičiuotas ėminių rasos taškas yra aukščiausias, kuo arčiau ėminių džiovintuvo įėjimo angos išmatuojamas sudrėkintų dujų rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total};

vi) kuo arčiau ėminių džiovintuvo išėjimo angos išmatuojamas sudrėkintų dujų rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total};

vii) ėminių džiovintuvas atitinka patikros kriterijus, jeigu šio punkto d papunkčio vi dalyje nurodytas rezultatas yra mažesnis už rasos tašką, atitinkantį dydį, gautą prie 9.3.2.3.1 punkte nustatytose ėminių džiovintuvo specifikacijose nurodytos vertės pridėjus 2 K (2 °C), arba jeigu d papunkčio vi dalyje nurodyta molinė frakcija yra mažesnė už dydį, gautą prie atitinkamos ėminių džiovintuvo specifikacijose nurodytos vertės pridėjus 0,002 mol/mol arba 0,2 % tūrio. Pažymėtina, kad atliekant šią patikrą, ėminių rasos taškas išreiškiamas absoliučiąja temperatūra, Kelvino laipsniais.

———————

8.1.13. KD matavimai

8.1.13.1. KD svarstyklių patikra ir svėrimo proceso patikra

8.1.13.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Šiame punkte aprašomos trys patikros:

a) nepriklausoma KD svarstyklių veiksmingumo patikra, atliekama per 370 dienų iki bet kurio filtro svėrimo;

b) svarstyklių nulinės vertės ir matavimo intervalo patikra, atliekama per 12 val. iki bet kurio filtro svėrimo;

c) patikra, kurios tikslas – nustatyti, ar etaloninių filtrų masė iki ir po filtro svėrimo neviršija nurodyto leidžiamojo nuokrypio.

8.1.13.1.2. Nepriklausoma patikra

Svarstyklių gamintojas (arba svarstyklių gamintojo įgaliotasis atstovas), laikydamasis vidaus audito procedūrų, per 370 dienų iki bandymų patikrina svarstyklių veiksmingumą.

8.1.13.1.3. Nulinės vertės ir matavimo intervalo nustatymas

Svarstyklių veiksmingumas tikrinamas bent vienu kalibravimo svareliu nustatant jų nulinę vertę ir matavimo intervalą; atliekant šią patikrą, visi naudojami svareliai turi atitikti 9.5.2 punkto specifikacijas. Turi būti taikoma rankinė arba automatizuota procedūra:

a) rankinei procedūrai turi būti naudojamos svarstyklės, kurių nulinė vertė ir matavimo intervalas būtų nustatyti bent vienu kalibravimo svareliu. Jeigu svėrimo procedūra kartojama dėl didesnio KD matavimų tikslumo ir glaudumo ir paprastai gaunamos vidutinės vertės, ta pati procedūra taikoma ir tikrinant svarstyklių veiksmingumą;

b) pagal automatizuotą procedūrą naudojami vidiniai kalibravimo svareliai, kuriais svarstyklių veiksmingumas tikrinamas automatiškai. Atliekant šią patikrą, šie vidiniai kalibravimo svareliai turi atitikti 9.5.2 punkto specifikacijas.

▼M2

8.1.13.1.4. Etaloninio ėminio svėrimas

Visi sveriami masės rodmenys patikrinami prieš svėrimo procedūrą ir po jos pasveriant etaloninę KD ėminių ėmimo terpę (pvz., filtrus). Svėrimo procedūra gali būti neilga, jeigu tai priimtina, tačiau ne ilgesnė nei 80 val.; per svėrimą galima įtraukti prieš bandymą ir po jo gautus masės rodmenis. Iš eilės apskaičiuojant kiekvienos etaloninės KD ėminių ėmimo terpės masę, turi būti gauta ta pati vertė, kuri visą tikėtiną KD masę atitiktų ± 10 μg arba ± 10 % tikslumu (nelygu, kuri vertė yra didesnė). Jeigu iš eilės atliekamos KD ėminių filtro svėrimo procedūros šio kriterijaus neatitinka, visi atskiri bandymų filtro masės rodmenys, gauti tarp iš eilės vykdytų etaloninio filtro masės apskaičiavimo veiksmų, skelbiami negaliojančiais. Šiuos filtrus galima pakartotinai pasverti atliekant kitą svėrimo procedūrą. Jeigu po bandymo naudojamas filtras pripažįstamas netinkamu, bandymų intervalas skelbiamas negaliojančiu. Ši patikra atliekama taip:

a) KD stabilizavimo aplinkoje paliekami bent du nenaudotos KD ėminių ėmimo terpės mėginiai. Jie naudojami kaip etalonai. Parenkami iš tos pačios medžiagos pagaminti tokio paties dydžio nenaudoti filtrai ir naudojami kaip etalonai;

b) jie stabilizuojami KD stabilizavimo aplinkoje. Etalonai laikomi stabilizuotais, jeigu KD stabilizavimo aplinkoje išbūna mažiausiai 30 min, o iki tol bent 60 min. KD stabilizavimo aplinka atitiko 9.3.4.4 punkto specifikacijas;

c) svarstyklės išbandomos keletą kartų pasveriant etaloninį mėginį, tačiau neregistruojant verčių;

d) nustatoma nulinė svarstyklių vertė ir matavimo intervalas. Ant svarstyklių uždedama bandomoji masė (pvz., kalibravimo svarelis), tada nuimama, užtikrinus, kad per įprastą stabilizavimo laiką svarstyklės grįžtų į priimtiną nulinio rodmens padėtį;

e) pasveriama kiekviena etaloninė terpė (pvz., filtrai) ir užregistruojama jos masė. Jeigu svėrimo procedūra kartojama dėl didesnio etaloninės terpės (pvz., filtrų) matavimų tikslumo ir glaudumo ir paprastai gaunamos vidutinės vertės, tas pati procedūra taikoma ir matuojant ėminių ėmimo terpės (pvz., filtrų) masės vidutines vertes;

f) užregistruojamas svarstyklių aplinkos rasos taškas, aplinkos temperatūra ir atmosferos slėgis;

g) kaip nurodyta 8.1.13.2 punkte, siekiant pakoreguoti rezultatus dėl keliamosios jėgos atsižvelgiama į užregistruotas aplinkos sąlygas. Užregistruojama dėl keliamosios jėgos pataisyta kiekvieno etalono masė;

h) kiekviena dėl keliamosios jėgos pakoreguota etaloninės terpės (pvz., filtrų) etaloninė masė atimama iš anksčiau išmatuotos ir užregistruotos masės, pakoreguotos dėl keliamosios jėgos;

i) jei stebima kurio nors etaloninio filtro masė pasikeičia daugiau nei leidžiama pagal šią dalį, negaliojančiomis pripažįstamos visos KD masės, nustatytos nuo paskutinio sėkmingo etaloninės terpės (pvz., filtrų) masės patvirtinimo. Į etaloninius KD filtrus galima neatsižvelgti, jeigu tik vieno iš filtrų masė pakito daugiau nei leidžiama ir galima aiškiai nustatyti konkrečią to filtro masės

▼M2

pokyčio priežastį, o ši priežastis nebūtų turėjusi poveikio kitiems naudojamiems filtrams. Tokiu būdu patikrą galima laikyti sėkminga. Tokiu atveju, vertinant atitiktį šio punkto j papunkčiui, į užterštą etaloninę terpę neatsižvelgiama, bet pažeistas etaloninis filtras išmontuojamas ir pakeičiamas kitu;

j) jei kuri nors atskaitos masė pasikeičia daugiau nei leidžiama pagal 8.1.13.1.4 punktą, visi KD rezultatai, gauti tarp dviejų atskaitos masės nustatymo kartų, skelbiami negaliojančiais. Jeigu etaloninė KD ėminių ėmimo terpė išmontuojama pagal i dalį, nustatomas bent vienas atskaitos masės skirtumas, atitinkantis 8.1.13.1.4 punkte nustatytus kriterijus. Priešingu atveju visi KD rezultatai, gauti tarp dviejų etaloninės terpės (pvz., filtrų) masės nustatymo procedūrų, skelbiami negaliojančiais.“;

8.1.13.2. KD ėminių filtro pataisa dėl keliamosios jėgos

8.1.13.2.1. Bendrosios nuostatos

KD ėminių filtrui taikoma pataisa dėl keliamosios galios ore. Pataisa dėl keliamosios galios priklauso nuo ėminių ėmimo terpės tankio, oro tankio ir kalibravimo svarelio, kuriuo kalibruojamos svarstyklės, tankio. Taikant pataisą dėl keliamosios jėgos paprastai neatsižvelgiama į pačių KD keliamąją jėgą, nes KD masė paprastai sudaro tik (0,01–0,10) proc. viso svorio. Pataisa pagal šią mažą masės frakciją būtų ne didesnė kaip 0,01 % Dėl keliamosios galios pataisytos vertės yra tuščiosios KD ėminių masės. Vėliau šios dėl keliamosios galios pataisytos vertės, gautos filtrą pasvėrus prieš bandymą, atimamos iš verčių, pataisytų dėl keliamosios galios ir gautų atitinkamą filtrą pasvėrus po bandymo, siekiant nustatyti per bandymą išmetamų KD masę.

8.1.13.2.2. KD ėminių filtro tankis

Skirtingų KD ėminių filtrų tankis skiriasi. Taikomas žinomas ėminių ėmimo terpės tankis arba kuris nors įprastų mėginių terpių tankių:

a) jei tai PTFE padengtas borosilikatinis stiklas, naudojamas 2 300 kg/m^3 ėminių ėmimo terpės tankis;

b) jei tai PTFE membraninė (juostinė) terpė su integruotu atraminiu polimetilpentano žiedu, kuris sudaro 95 % terpės masės, naudojamas 920 kg/m^3 ėminių ėmimo terpės tankis;

c) jei tai PTFE membraninė (juostinė) terpė su integruotu atraminiu PTFE žiedu, naudojamas 2 144 kg/m^3 ėminių ėmimo terpės tankis.

8.1.13.2.3. Oro tankis

Oro tankis pirmiausiai yra atmosferos slėgio funkcija, nes KD svarstyklių aplinka griežtai kontroliuojama, kad aplinkos temperatūra būtų 295 ± 1 K (22 ± 1 °C), o rasos taškas 282,5 ± 1 K (9,5 ± 1 °C). Todėl nurodoma tik pataisa dėl keliamosios galios, kuri yra atmosferos slėgio funkcija.

8.1.13.2.4. Kalibravimo svarelio tankis

Naudojamas nurodytasis kalibravimo metalu svarelio medžiagos tankis.

8.1.13.2.5. Pataisos apskaičiavimas

KD ėminių filtro pataisa dėl keliamosios jėgos apskaičiuojama pagal (6–27) lygtį:

▼M2

$$m_{cor} = m_{uncor} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{weight}}}{1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{media}}} \right) \quad (6\text{-}27)$$

čia:

m_{cor} KD ėminių filtro masė, pataisyta dėl keliamosios jėgos;

m_{uncor} KD ėminių filtro masė, netaisyta dėl keliamosios jėgos;

ρ_{air} oro tankis svarstyklių aplinkoje;

ρ_{weight} kalibravimo svarelių, kuriais nustatomas svarstyklių matavimo intervalas, tankis;

ρ_{media} KD ėminių filtro tankis;

kai:

$$\rho_{air} = \frac{p_{abs} \cdot M_{mix}}{R \cdot T_{amb}} \quad (6\text{-}28)$$

čia:

p_{abs} absoliutusis slėgis svarstyklių aplinkoje;

M_{mix} oro molinė masė svarstyklių aplinkoje;

R molinė dujų konstanta;

T_{amb} absoliučioji svarstyklių aplinkos temperatūra

▼B

8.2. Prietaiso patvirtinimas bandymui

8.2.1. Proporcinio srauto kontrolės patvirtinimas periodinio ėminių ėmimo tikslais ir mažiausio skiedimo santykio patvirtinimas periodinio KD ėminių ėmimo tikslais

8.2.1.1. CVS proporcingumo kriterijai

8.2.1.1.1. Proporciniai srautai

Kiekvienai porai srautmačių naudojamas užregistruoto ėminio ir visas srautas arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį, kartu su VII priedo 3 priedėlyje nurodytais statistinių apskaičiavimų rezultatais. Nustatomas liekamasis standartinis ėminių srauto nuokrypis SEE, palyginti su visu srautu. Kiekvieno bandymo intervalo atžvilgiu įrodoma, kad SEE sudarė 3,5 proc. vidutinio ėminio srauto arba buvo mažesnis.

8.2.1.1.2. Pastovūs srautai

Kiekvienai porai srautmačių naudojamas užregistruoto ėminio ir visas srautas arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį, ir taip įrodoma, kad kiekvienas srautas buvo pastovus ir nuo atitinkamo vidutinio ar tikslinio srauto skyrėsi ne daugiau kaip ± 2,5 proc. Užuot registravus atitinkamą srautą kiekvieno tipo srautmačiu, galima taikyti šias alternatyvas:

a) kritinio srauto Ventūrio vamzdį. Kritinio srauto Ventūrio vamzdžiams taikomos užregistruotos vamzdžio įėjimo angos sąlygos arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį. Įrodoma, kad kiekvieno bandymo intervalo srauto tankis Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje buvo pastovus ir nuo vidutinio ar tikslinio tankio skyrėsi ne daugiau kaip ± 2,5 proc. Jei naudojami CVS kritinio

▼B

srauto Ventūrio vamzdžiai, tai galima įrodyti parodžius, kad kiekvieno bandymo intervalo absoliučioji temperatūra Ventūrio vamzdžio įėjimo angoje buvo pastovi ir nuo vidutinės ar tikslinės absoliučiosios temperatūros skyrėsi ne daugiau kaip ± 4 proc.;

b) tūrinį siurblį. Naudojamos užregistruotos siurblio įėjimo angos sąlygos arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį. Įrodoma, kad kiekvieno bandymo intervalo srauto tankis siurblio įėjimo angoje buvo pastovus ir nuo vidutinio ar tikslinio tankio skyrėsi ne daugiau kaip ± 2,5 proc. Jei naudojamas CVS siurblys, tai galima įrodyti parodžius, kad kiekvieno bandymo intervalo absoliučioji temperatūra siurblio įsiurbimo angoje buvo pastovi ir nuo vidutinės ar tikslinės absoliučiosios temperatūros skyrėsi ne daugiau kaip ± 2 proc.

8.2.1.1.3. Proporcinio ėminių ėmimo parodomasis bandymas

Kiekvieno proporcinio periodinio ėminio, pvz., surinkto maiše arba KD filtru, atžvilgiu įrodoma, kad proporcinis ėminių ėmimas buvo vykdomas laikantis vienos iš toliau išdėstytų nuostatų, atsižvelgiant į tai, kad iki 5 proc. visų duomenų taškų gali būti atmesti kaip riktai.

Taikant gerąją inžinerinę praktiką ir atlikus inžinerinę analizę įrodoma, kad proporcinio srauto kontrolės sistema savaime užtikrina proporcinį ėminių ėmimą visomis per bandymus tikėtinomis sąlygomis. Pvz., tiek ėminio srautui, tiek visam srautui galima naudoti CFV, jeigu įrodoma, kad jų įėjimo angos slėgiai ir temperatūra visada bus tie patys ir kritinio srauto sąlygomis jie visada veiks.

Norint nustatyti mažiausią skiedimo santykį bandymų intervale, KD ėminius imant periodiškai, taikomi išmatuoti arba apskaičiuoti srautai ir (arba) pėdsakinių dujų (pvz., CO_2) koncentracijos vertės.

8.2.1.2. Dalies srauto skiedimo sistemos patvirtinimas

Siekiant kontroliuoti dalies srauto skiedimo sistemą ir paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, būtina taikyti greito atsako sistemą;tai rodo dalies srauto skiedimo sistemos spartumas. Sistemos transformacijos trukmė nustatoma 8.1.8.6.3.2 punkte nustatyta tvarka. Faktinė dalies srauto skiedimo sistemos kontrolė grindžiama esamomis matavimo sąlygomis. Jeigu išmetamųjų dujų srauto matavimo ir dalies srauto sistemos bendra transformacijos trukmė yra ≤ 0,3 s, taikoma tiesioginė kontrolė. Jeigu transformacijos trukmė ilgesnė nei 0,3 s, taikoma išankstinė kontrolė, remiantis išankstiniu bandymu. Tokiu atveju bendra signalo kilimo trukmė turi būti ≤ 1 s, o bendra delsos trukmė ≤ 10 s. Bendras sistemos atsakas turi būti toks, kad būtų galima užtikrinti išmetamųjų dujų masės srautui proporcingą reprezentatyvų kietųjų dalelių ėminį $q_{mp,i}$ (išmetamųjų dujų ėminio srautas į dalies srauto skiedimo sistemą). Nustatant proporcingumą, palyginamoji $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$ (išmetamųjų dujų masės srautas pagal drėgnas dujas) regresijos analizė atliekama ne mažesne nei 5 Hz duomenų rinkimo sparta; laikomasi šių kriterijų:

a) $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$ tiesinės regresijos koreliacijos koeficientas r^2 negali būti mažesnis nei 0,95;

b) liekamasis standartinis nuokrypis apskaičiuojant $q_{mp,i}$, jeigu atsižvelgiama į $q_{mew,i}$, negali viršyti 5 proc. didžiausios q_{mp} vertės;

c) regresijos linijos atkarpa q_{mp} negali būti didesnė kaip ± 2 proc. q_{mp} didžiausios vertės.

▼B

Išankstinė kontrolė reikalinga, jei kietųjų dalelių sistemos bendra transformacijos trukmė $t_{50,P}$, o išmetamųjų dujų masės srauto signalas $t_{50,F}$ yra >0,3 s. Šiuo atveju atliekamas išankstinis bandymas ir per jį gautas išmetamųjų dujų masės srauto signalas naudojamas ėminio srautui į kietųjų dalelių sistemą kontroliuoti. Dalies srauto skiedimo sistema tinkamai valdoma, jeigu per pradinį bandymą nustatytą $q_{mew,pre}$ trukmę, į kurią atsižvelgiant kontroliuojama q_{mp}, galima paslinkti „išankstinio laikotarpio“ verte $t_{50,P}$ + $t_{50,F}$.

Nustatant koreliaciją tarp $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$, naudojami per tikrąjį bandymą užregistruoti duomenys, o $q_{mew,i}$ trukmė, palyginti su $q_{mp,i}$, gretinama su $t5_{0,F}$ verte ($t_{50,P}$ nenaudojama laikui reguliuoti). Laiko poslinkis tarp q_{mew} ir q_{mp} yra pagal 8.1.8.6.3.2 punktą nustatytas jų transformacijos trukmės skirtumas.

8.2.2. Dujų analizatoriaus intervalo patvirtinimas, rodmenų slinkio patvirtinimas ir pataisa

8.2.2.1. Intervalo patvirtinimas

Jei kuriuo nors bandymo momentu viršijamas 100 proc. naudojamo analizatoriaus intervalas, atliekami toliau nurodyti veiksmai.

8.2.2.1.1. Periodinis ėminių ėmimas

Ėminius imant periodiškai, ėminys pakartotinai analizuojamas naudojant mažiausią analizatoriaus intervalą, kuriuo būtų gautas didžiausias prietaiso atsakas, nesiekiantis 100 proc. Užregistruojamas rezultatas, gautas taikant mažiausią intervalą, kuriuo analizatorius naudojamas neviršijant 100 proc. jo intervalo per visą bandymą.

8.2.2.1.2. Nenutrūkstamas ėminių ėmimas

Ėminius imant nenutrūkstamai, visas bandymas kartojamas iš eilės taikant kitą didesnį analizatoriaus intervalą. Jeigu naudojant analizatorių ir vėl viršijama 100 proc. jo intervalo, bandymas kartojamas iš eilės taikant kitą didesnį intervalą. Bandymas kartojamas tol, kol per visą bandymą naudojamas analizatorius neviršys 100 proc. intervalo.

8.2.2.2. Rodmenų slinkio patvirtinimas ir pataisa

Jeigu rodmenų slinkis neviršija ± 1 proc., duomenis galima pripažinti priimtinais be pataisos arba pripažinti atlikus pataisą. Jeigu rodmenų slinkis yra didesnis negu ± 1 proc., pagal kiekvieną teršalą, kuriam taikoma su stabdymu susijusi ribinė vertė, ir CO_2, apskaičiuojami du su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitosios masės rezultatų rinkiniai arba bandymas skelbiamas negaliojančiu. Vienas duomenų rinkinys apskaičiuojamas naudojant duomenis iki rodmenų slinkio pataisos, kitas – naudojant duomenis, kuriems visiems pritaikyta rodmenų slinkio pataisa pagal VII priedo 2.6 punktą ir VII priedo 1 priedėlį. Palyginimo rezultatas apskaičiuojamas kaip netaisytų rezultatų procentinė dalis. Skirtumas tarp netaisytos ir taisytos su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų kiekio verčių negali būti didesnis kaip 4 proc. netaisytos su stabdymu susijusios išmetamųjų teršalų kiekio vertės arba atitinkamos ribinės vertės, nelygu, kuri iš jų didesnė. Jeigu taip nėra, visas bandymas skelbiamas negaliojančiu.

8.2.3. KD ėminių ėmimo terpės (pvz., filtrų) parengiamasis kondicionavimas ir tuščio filtro svėrimas

KD ėminių ėmimo terpei ir įrangai parengti KD kiekio matavimams, prieš teršalų išmetimo bandymą atliekami toliau nurodyti veiksmai.

▼B

8.2.3.1. Periodinės patikros

Užtikrinama, kad svarstyklės ir KD stabilizavimo aplinkos sąlygos atitiktų 8.1.12 punkte nustatytus periodinių patikrų reikalavimus. Etaloninis filtras pasveriamas prieš pat bandymo filtrų svėrimą ir nustatomas atitinkamas atskaitos taškas (žr. 8.1.12.1 punkte pateiktas išsamias tvarkos nuostatas). Etaloninių filtrų stabilumo patikra atliekama pasibaigus stabilizavimo po bandymo tarpsniui ir iškart prieš svėrimą po bandymo.

8.2.3.2. Apžiūra

Nepanaudotos ėminių filtravimo terpės apžiūrimos, ar nėra defektų; filtrai su defektais pašalinami.

8.2.3.3. Įžeminimas

Ruošiant KD filtrus, kaip aprašyta 9.3.4 punkte, naudojami elektriškai įžeminti pincetai arba įžeminimo juosta.

8.2.3.4. Nepanaudota ėminių ėmimo terpė

Nepanaudotos ėminių ėmimo terpės dedamos į vieną ar daugiau talpyklų su angomis į KD stabilizavimo aplinką. Jeigu naudojami filtrai, juos galima įdėti į apatinę filtrų kasetės dalį.

8.2.3.5. Stabilizavimas

Ėminių ėmimo terpės stabilizuojamos KD stabilizavimo aplinkoje. Nepanaudotas ėminių ėmimo terpes galima laikyti stabiliomis, jeigu KD stabilizavimo aplinkoje jos išbūna mažiausiai 30 min., o KD stabilizavimo aplinka tuo metu atitinka 9.3.4 punkto specifikacijas. ►M2 Tačiau, jeigu numatoma, kad KD masė bus 400 µg arba didesnė, ėminių terpė stabilizuojama bent 60 min. ◄

8.2.3.6. Svėrimas

Ėminių ėmimo terpės sveriamos automatiškai arba rankiniu būdu taip:

a) sveriant automatiškai ir ruošiant ėminius svėrimui, laikomasi automatinės sistemos gamintojo instrukcijų; tuo tikslu ėminius gali tekti sudėti į specialią talpyklą;

b) sveriant rankiniu būdu, laikomasi gerosios inžinerinės praktikos;

c) vietoj šių būdų leidžiama taikyti pakaitinį svėrimą (žr. 8.2.3.10 punktą);

d) pasvertas filtras dedamas atgal į Petri lėkštelę ir uždengiamas.

8.2.3.7. Pataisa dėl keliamosios jėgos

Išmatuotam svoriui taikoma pataisa dėl keliamosios jėgos, kaip aprašyta 8.1.13.2 punkte.

8.2.3.8. Kartojimas

Filtrų masės matavimus galima kartoti ir taip, laikantis gerosios inžinerinės praktikos, nustatyti vidutinę filtro masę, o apskaičiuojant vidurkį atmesti riktus.

▼B

8.2.3.9. Tuščiosios masės svėrimas

Nepanaudoti filtrai, kurių tuščioji masė yra pasverta, dedami į švarias filtrų kasetes, užpildytos kasetės dedamos į uždengtą arba sandarią talpyklą, tada į bandymo įrangą, kur imami ėminiai.

8.2.3.10. Pakaitinis svėrimas

Pakaitinis svėrimas – alternatyva, kurią pasirinkus etaloninis svoris matuojamas prieš kiekvieną KD ėminių ėmimo terpės (pvz., filtro) svėrimą ir po jo. Pasirinkus pakaitinį svėrimą, reikia atlikti daugiau matavimų, tačiau kartu atsižvelgiama į svarstyklių nulinį rodmenų slinkį, o į svarstyklių tiesiškumą atsižvelgiama tik siaurame intervale. Tai tinkamiausias būdas bendrajai KD masei, neviršijančiai 0,1 proc. ėminių ėmimo terpės masės, apskaičiuoti. Tačiau toks būdas gali netikti, kai bendroji KD masė viršija 1 proc. ėminių ėmimo terpės masės. Jeigu taikomas pakaitinis svėrimas, jis naudojamas ir sveriant iki bandymo, ir po bandymo. Tas pats pakaitinis svarelis naudojamas ir sveriant iki bandymo, ir po bandymo. Pakaitinio svarelio masė pataisoma dėl keliamosios jėgos, jeigu pakaitinio svarelio tankis yra mažesnis nei 2,0 g/cm_3. Taikant pakaitinį svėrimą, pvz., atliekami šie veiksmai:

a) kaip aprašyta 9.3.4.6 punkte, naudojami elektriškai įžeminti pincetai arba įžeminimo juosta;

b) norint kuo labiau sumažinti bet kurio objekto statinį elektros krūvį prieš jį dedant ant svarstyklių lėkštės, naudojamas statinio elektros krūvio neutralizavimo įrenginys, kaip aprašyta 9.3.4.6 punkte;

c) parenkamas pakaitinis svarelis, atitinkantis 9.5.2 punkte išdėstytas kalibravimo svarelių specifikacijas. Pakaitinio svarelio tankis turi būti toks pat, kaip svarelio, naudojamo mikrosvarstyklių kalibravimui, o masė – panaši į nenaudotos ėminių ėmimo terpės (pvz., filtro) masę. Jeigu naudojami filtrai, tipiškam 47 mm skersmens filtrui skirto svarelio masė turėtų būti maždaug 80–100 mg;

d) užregistravus stabilių svarstyklių rodmenį, kalibravimo svarelis nuimamas;

e) pasveriama nenaudota ėminių ėmimo terpė (pvz., naujas filtras), užregistruojamas stabilių svarstyklių rodmuo ir svarstyklių aplinkos rasos taškas, aplinkos temperatūra ir atmosferos slėgis;

f) kalibravimo svarelis pasveriamas pakartotinai ir užregistruojamas stabilių svarstyklių rodmuo;

g) apskaičiuojamas aritmetinis dviejų kalibracinio svėrimo rodmenų, užregistruotų iškart prieš nenaudoto ėminio svėrimą ir po jo, vidurkis. Ta vidutinė vertė atimama iš nenaudoto ėminio rodmens, tada pridedama tikroji kalibravimo svarelio masė, nurodyta kalibracinio svėrimo sertifikate. Šis rezultatas užregistruojamas. Tai tuščiasis dėl keliamosios jėgos netaisytas nenaudoto ėminio svoris;

h) šie pakaitinio svėrimo veiksmai kartojami naudojant likusias nenaudotas ėminių ėmimo terpes;

i) užbaigus svėrimą, laikomasi 8.2.3.7–8.2.3.9 punktuose pateiktų reikalavimų.

▼B

8.2.4. KD ėminio kondicionavimas ir svėrimas po bandymo

Panaudoti KD ėminių filtrai sudedami į uždengtas ar sandarias talpyklas arba filtrų laikikliai uždaromi, kad ėminių filtrai būtų apsaugoti nuo aplinkos taršos. Taip apsaugoti užpildyti filtrai grąžinami į KD filtrų kondicionavimo kamerą ar patalpą. Tada KD ėminių filtrai atitinkamai kondicionuojami ir sveriami.

8.2.4.1. Periodinė patikra

Užtikrinama, kad svėrimo ir KD stabilizavimo aplinkos sąlygos atitiktų 8.1.13.1 punkte nustatytus periodinių patikrų reikalavimus. Atlikus bandymus, filtrai grąžinami į svėrimo ir KD stabilizavimo aplinką. Svėrimo ir KD stabilizavimo aplinka turi atitikti 9.3.4.4 punkte nustatytus aplinkos sąlygų reikalavimus; kitu atveju bandymų filtrai lieka uždengti tol, kol bus sudarytos tinkamos sąlygos.

8.2.4.2. Išėmimas iš sandarių talpyklų

KD stabilizavimo aplinkoje KD ėminiai išimami iš sandarių talpyklų. Filtrus iš kasečių galima išimti prieš stabilizavimą arba po jo. Filtrą išėmus iš kasetės, viršutinė kasetės dalis kasetės skyrikliu atskiriama nuo apatinės.

8.2.4.3. Elektrinis įžeminimas

KD ėminiams tvarkyti, kaip aprašyta 9.3.4.5 punkte, naudojami elektriškai įžeminti pincetai arba įžeminimo juosta.

8.2.4.4. Apžiūra

Surinkti KD ėminiai ir su jais susijusios filtravimo terpės apžiūrimi. Jeigu pastebima, kad filtro ar surinkto KD ėminio laikymo sąlygų nesilaikyta arba kietosios dalelės liečiasi su kitu, ne filtro, paviršiumi, tokio ėminio išmetamųjų kietųjų dalelių kiekiui nustatyti naudoti negalima. Jei liečiamasi prie kito paviršiaus, prieš tęsiant darbą, paviršius nuvalomas.

8.2.4.5. KD ėminių stabilizavimas

Norint stabilizuoti KD ėminius, jie dedami į vieną ar kelias talpyklas su angomis į KD stabilizavimo aplinką, kaip aprašyta 9.3.4.3 punkte. KD ėminys laikomas stabiliu, jeigu KD stabilizavimo aplinkoje išbūna tiek, kiek nurodyta viename iš šių punktų, o stabilizavimo aplinka tuo metu atitinka 9.3.4.3 punkto specifikacijas:

a) jeigu numatoma, kad bendra KD koncentracija filtro paviršiuje bus didesnė negu 0,353 μg/mm^2, darant prielaidą, kad padengtąjį 38 mm skersmens filtro plotą veikia 400 μg apkrova, filtras bent 60 min. iki svėrimo laikomas stabilizavimo aplinkos sąlygomis;

b) jeigu numatoma, kad bendra KD koncentracija filtro paviršiuje bus mažesnė negu 0,353 μg/mm^2, filtras bent 30 min. iki svėrimo laikomas stabilizavimo aplinkos sąlygomis;

c) jeigu per bandymą tikėtina bendroji KD koncentracija filtro paviršiuje yra nežinoma, filtras bent 60 min. iki svėrimo laikomas stabilizavimo aplinkos sąlygomis.

▼B

8.2.4.6. Filtro masės po bandymo nustatymas

Norint nustatyti filtro masę po bandymo, kartojamos 8.2.3 punkte (8.2.3.6–8.2.3.9 punktuose) nustatytos procedūros.

8.2.4.7. Bendroji masė

Dėl keliamosios jėgos pataisyta kiekvieno tuščio filtro masė atimama iš atitinkamos dėl keliamosios jėgos pataisytos filtro masės po bandymo. Gautas rezultatas yra bendroji masė m_{total}, naudojama atliekant išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus pagal VII priedą.

9. **Matavimo įranga**

9.1. Variklio dinamometro specifikacijos

9.1.1. Veleno darbas

Naudojamas variklio dinamometras, pasižymintis tinkamomis savybėmis ir galintis veikti taikytinų darbo ciklų režimu, taip pat galintis atitikti reikiamus ciklo patvirtinimo kriterijus. Galima naudoti šiuos dinamometrus:

a) sūkurinių srovių arba vandens stabdžio dinamometrus;

b) kintamosios srovės arba nuolatinės srovės varomuosius dinamometrus;

c) vieną arba kelis dinamometrus.

9.1.2. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai

Sukimo momentui išmatuoti galima naudoti dinamometrinį jutiklį arba įmontuotąjį sukimo momento matuoklį.

Naudojant dinamometrinį jutiklį, sukimo momento signalas perduodamas variklio velenui ir atsižvelgiama į dinamometro inerciją. Faktinis variklio sukimo momentas yra lygus dinamometrinio jutiklio sukimo momento rodmens ir stabdžių inercijos momento, padauginto iš kampinio pagreičio, sumai. Kontrolės sistemoje visa tai apskaičiuojama realiuoju laiku.

9.1.3. Variklio priedai

Atsižvelgiama į degalams tiekti, varikliui sutepti ar įšildyti, aušalui tiekti arba papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemoms kontroliuoti reikalingų variklio priedų darbą; šie variklio priedai montuojami pagal 6.3 punktą.

9.1.4. Variklio tvirtinimo įtaisas ir galios perdavimo velenų sistema (NRSh kategorija)

Jei to reikia NRSh kategorijos variklio bandymui tinkamai atlikti, naudojamas gamintojo nurodytas variklio tvirtinimo prie bandymo stendo įtaisas ir galios perdavimo velenų sistemos sujungimo su dinamometro sukimo sistema įtaisas.

9.2. Skiedimo procedūra (jeigu taikoma)

9.2.1. Skiedimo sąlygos ir foninė koncentracija

Dujinius komponentus galima matuoti nepraskiestos arba praskiestos būsenos, tačiau matuojant KD, paprastai jas reikia praskiesti. Skiesti galima viso arba dalies srauto skiedimo sistema. Jeigu skiedžiama, išmetamąsias dujas galima skiesti aplinkos oru, dirbtiniu oru arba azotu. Matuojant išmetamuosius dujinius teršalus, skiediklis turi būti bent 288 K (15 °C) temperatūros. Imant KD ėminius, taikoma 9.2.2 punkte (CVS) ir 9.2.3 punkte (PFD su kintamu skiedimo

▼B

santykiu) nurodyta skiediklio temperatūra. Skiedimo sistemos pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad skiedimo ir ėminių ėmimo sistemoje nesikondensuotų vanduo. Jei skiedimo oras labai drėgnas, prieš įleidžiant į skiedimo sistemą jį leidžiama džiovinti. Skiedimo tunelio sieneles arba visos sistemos vamzdyną už tunelio galima šildyti arba izoliuoti, kad komponentams, kurių sudėtyje yra vandens, iš dujinės fazės pereinant į skystąją fazę, neišsiskirtų vanduo (toliau vadinama – vandens kondensatas).

Prieš skiedikliui susimaišant su išmetamosiomis dujomis, jį galima kondicionuoti didinant arba mažinant temperatūrą arba drėgnį. Iš skiediklio tam tikrus komponentus galima pašalinti, kad sumažėtų jų foninė koncentracija. Norint pašalinti komponentus arba atsižvelgti į foninę koncentraciją, taikomos šios nuostatos:

a) galima išmatuoti komponentų koncentraciją skiediklyje ir ją pakoreguoti, atsižvelgiant į fono poveikį bandymų rezultatams. Žr. VII priedo nuostatas dėl apskaičiavimų, kuriais atsižvelgiama į foninę koncentraciją;

b) matuojant foninius dujinius arba kietųjų dalelių teršalus leidžiami šie 7.2, 9.3 ir 9.4 punktuose išdėstytų reikalavimų pakeitimai:

   i) nereikalaujama naudoti proporcinį ėminių ėmimą;

   ii) galima naudoti nešildomas ėminių ėmimo sistemas;

   iii) ėminius galima imti nenutrūkstamai, neatsižvelgiant į tai, kad praskiestų išmetamųjų teršalų ėminiai imami periodiškai;

   iv) ėminius galima imti periodiškai, neatsižvelgiant į tai, kad praskiestų išmetamųjų teršalų ėminiai imami nenutrūkstamai;

c) siekiant atsižvelgti į fonines KD, gali būti renkamasi iš šių alternatyvų:

▼M2

   i) norint pašalinti fonines KD, skiediklis filtruojamas didelio veiksmingumo kietųjų dalelių (HEPA) filtrais, kurių mažiausias pradinis surinkimo veiksmingumas yra 99,97 % (žr. 1 straipsnio 19 dalies nuostatas dėl procedūrų, susijusių su HEPA filtrų veiksmingumu);

▼B

   ii) tam, kad kad būtų galima atsižvelgti į fonines KD, bet HEPA filtrų nenaudoti, foninių KD negali būti daugiau kaip 50 proc. grynųjų KD, surinktų ėminių filtru;

   iii) naudojant HEPA filtrus, fono koncentracijos pataisą grynosioms KD leidžiama taikyti be slėgio apribojimų.

9.2.2. Viso srauto sistema

Viso srauto skiedimas; pastovaus tūrio ėminių ėmimas (CVS). Visas nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas skiedžiamas skiedimo tunelyje. Pastovų srautą galima palaikyti, srautmatyje palaikant ribines vertes atitinkančią temperatūrą ir slėgį. Jeigu srautas nepastovus, kad būtų galima paimti proporcinius ėminius, srautas matuojamas tiesiogiai. Sistema įrengiama taip (žr. 6.6 pav.):

a) naudojamas tunelis, kurio vidinis paviršius pagamintas iš nerūdijančio plieno. Visas skiedimo tunelis elektriškai įžeminamas. Kitas variantas – tų kategorijų varikliuose, kurioms netaikomos nei KD, nei KDK ribinės vertės, galima naudoti elektrai nelaidžią medžiagą;

▼B

b) išmetamųjų dujų priešslėgis skiedimo oro įleidimo sistema negali būti priverstinai mažinamas. Statinis slėgis nepraskiestų išmetamųjų dujų patekimo į tunelį vietoje palaikomas kaip atmosferos slėgis ± 1,2 kPa tikslumu;

c) siekiant pagerinti maišymąsi, nepraskiestos išmetamosios dujos įleidžiamos į tunelį ir nukreipiamos pagal centrinę tunelio liniją. Skiedimo oro frakciją galima įleisti radialiai, nuo vidinio tunelio paviršiaus, siekiant kuo labiau sumažinti išmetamųjų dujų sąveiką su tunelio sienelėmis;

d) skiediklis. Imant KD ėminius, skiediklių (aplinkos oro, dirbtinio oro arba azoto, kaip nurodyta 9.2.1 punkte) temperatūra arti skiedimo tunelio įėjimo angos turi būti 293–325 K (20–52 °C);

e) matuojant praskiestų išmetamųjų dujų srautą, Reinoldso skaičius *Re* negali būti mažesnis kaip 4 000, jis apskaičiuojamas pagal vidinį skiedimo tunelio skersmenį. *Re* apibrėžtas VII priede. Patikra, ar maišoma tinkamai, atliekama ėminių ėmimo zondą įleidus vertikaliai arba horizontaliai per visą tunelio skersmenį. Jeigu analizatoriaus atsaku žymimas nukrypimas, kuris nuo vidutinės išmatuotos koncentracijos skiriasi daugiau kaip ± 2 proc., CVS turi pradėti veikti didesne srauto sparta arba, maišymui pagerinti, įrengiama maišymo lėkštelė arba tūta;

f) srauto parengiamasis kondicionavimas prieš atliekant matavimą. Praskiestas išmetamąsias dujas galima kondicionuoti prieš matuojant jų srautą, jeigu šis kondicionavimas vyksta už šildomų HC arba KD ėminių ėmimo zondų:

   i) galima naudoti srauto formuotuvą, impulsų ribotuvą arba abu įtaisus;

   ii) galima naudoti filtrą;

   iii) temperatūrai prieš srautmatį kontroliuoti galima naudoti šilumokaitį, tačiau imamasi priemonių, kad nesikondensuotų vanduo;

g) vandens kondensatas. Vandens kondensatas – drėgnio, slėgio, temperatūros ir kitų komponentų, tokių kaip sulfato rūgštis, koncentracijų funkcija. Šie parametrai kaip funkcija kinta priklausomai nuo variklio įsiurbiamo oro drėgnio, praskiesto oro drėgnio, oro ir degalų santykio variklyje ir degalų sudėties, įskaitant vandenilio ir sieros kiekį degaluose.

   Siekiant užtikrinti, kad būtų išmatuotas matuojamą koncentraciją atitinkantis srautas, tarp ėminių ėmimo zondo vietos ir srautmačio įleidimo į skiedimo tunelį angos neturi būti vandens kondensato arba kondensato gali būti, bet tada matuojamas drėgnis srautmačio įleidimo vietoje. Norint, kad vanduo nesikondensuotų, galima šildyti arba izoliuoti skiedimo tunelio sieneles arba visos sistemos vamzdyną už tunelio. Skiedimo tunelyje vandens kondensato neturi būti. Jei drėgmės bus, tam tikri išmetamųjų dujų komponentai gali prasiskiesti arba pasišalinti.

▼M2

Imant KD ėminius, proporcinis srautas, ištekantis iš CVS, papildomai praskiedžiamas (kartą ar daugiau), kad būtų gautas pageidaujamas bendras skiedimo santykis, kaip nurodyta 6.7 paveiksle ir 9.2.3.2 punkte;

▼B

h) bendras mažiausias skiedimo santykis turi atitikti intervalą nuo 5:1 iki 7:1, o pradiniu skiedimo etapu turi būti ne mažesnis kaip 2:1, remiantis didžiausiu variklio išmetamųjų teršalų srautu per bandymų ciklą arba intervalą;

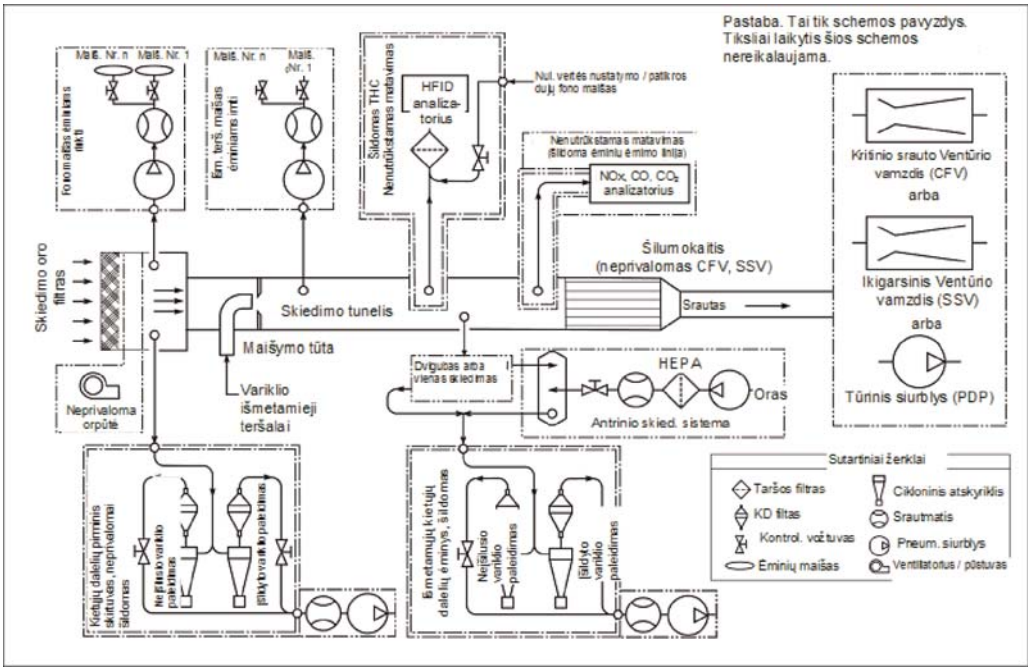
i) bendras buvimo sistemoje laikas turi sudaryti 0,5–5 s, matuojant nuo skiediklio įleidimo vietos iki filtro laikiklio (-ių);

j) bendras buvimo antrinio skiedimo sistemoje laikas turi sudaryti bent 0,5 s, matuojant nuo papildomo skiediklio įleidimo vietos iki filtro laikiklio (-ių).

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikalinga kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtras, gravimetrinės svarstyklės ir reguliuojamos temperatūros bei drėgnio svėrimo kamera.

6.6 pav.

Viso srauto skiedimo ir ėminių ėmimo sistemos konfigūracijos pavyzdžiai



9.2.3. Dalies srauto skiedimo (PFD) sistema

9.2.3.1. Dalies srauto sistemos aprašas

PFD sistemos schema pateikta 6.7 paveiksle. Tai bendra schema, kurioje parodyti ėminių paėmimo, skiedimo ir KD ėminių ėmimo principai. Tai nereiškia, jog visos paveiksle pavaizduotos sudedamosios dalys yra reikalingos kitose galimose ėminių ėmimo sistemose, kurias tinka naudoti ėminiams rinkti. Leidžiamos kitos, šios schemos neatitinkančios, konfigūracijos sistemos, tik jos turi būti skirtos tam pačiam tikslui – ėminių rinkimui, skiedimui ir KD ėminių ėmimui. ►**M2** Jos turi atitikti kitus kriterijus, kaip antai 8.1.8.6 punktą (periodinis kalibravimas), 8.2.1.2 punkto (patvirtinimas) nuostatas dėl kintamo skiedimo PFD ir 8.1.4.5 punktą, taip pat 6.5 lentelę (tiesiškumo patvirtinimas) ir 8.1.8.5.7 punkto (patikrinimas) nuostatas dėl pastovaus skiedimo PFD. ◄

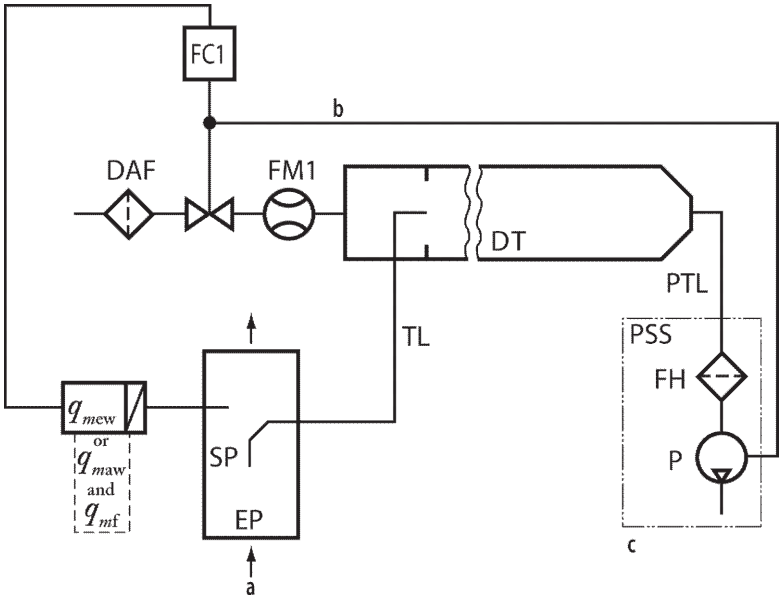
▼B

Kaip parodyta 6.7 paveiksle, nepraskiestos išmetamosios dujos arba pirminio skiedimo srautas atitinkamai iš išmetimo vamzdžio EP arba iš CVS ėminių ėmimo zondu SP ir tiekimo linija TL tiekiami į skiedimo tunelį DT. Visas srautas tunelyje reguliuojamas srauto reguliatoriumi ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos (PSS) ėminių ėmimo siurbliu P. Išmetamųjų dujų ėminius imant proporciniu būdu, skiedimo oro srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC1, kuriame kaip valdymo signalus išmetamųjų dujų srautui suskirstyti į norimas dalis galima naudoti q_{mew} (išmetamųjų dujų masės srautas pagal drėgnas dujas), q_{maw} (įsiurbiamo oro masės srautas pagal drėgną orą) ir q_{mf} (degalų masės srautas). Ėminių srautas į skiedimo tunelį DT yra lygus skirtumui tarp viso srauto ir skiedimo oro srauto. Skiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1, visas srautas – kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos srauto matavimo įtaisu. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus. Imant ėminius, kai taikomas pastovus nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų ir išmetamųjų dujų srauto skiedimo santykis (pvz., antrinis skiedimas, imant KD ėminius), skiedimo oro srautas paprastai būna pastovus ir reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC1 arba skiedimo oro siurbliu.

Skiedimo oras (aplinkos oras, dirbtinis oras arba azotas) filtruojamas didelio veiksmingumo KD oro (HEPA) filtru.

6.7 pav.

Dalies srauto skiedimo sistemos schema (viso ėminio ėmimo tipo)



a = variklio išmetamųjų dujų arba pirminio skiedimo srautas;

b = neprivaloma;

c = KD ėminių ėmimas

6.7 paveiksle parodytos sudedamosios dalys:

DAF: skiedimo oro filtras;

DT: skiedimo tunelis arba antrinio skiedimo sistema;

EP: išmetimo vamzdis arba pirminio skiedimo sistema;

▼B

FC1: srauto reguliatorius;

FH: filtro laikiklis;

FM1: srauto matavimo įtaisas, kuriuo matuojamas skiedimo oro srautas;

P: ėminių ėmimo siurblys;

PSS: KD ėminių ėmimo sistema;

PTL: KD tiekimo linija;

SP: nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų ėminių ėmimo zondas;

TL: tiekimo linija.

Masės srautai, taikomi tik proporcinio nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminių ėmimo PFD:

q_{mew} išmetamųjų dujų masės srautas pagal drėgnas dujas;

q_{maw} įsiurbiamo oro masės srautas pagal drėgną orą;

q_{mf} degalų masės srautas.

9.2.3.2. Skiedimas

Prie pat skiedimo tunelio įleidimo angos palaikoma 293–325 K (20–52 °C) skiediklių (aplinkos oro, dirbtinio oro, azoto, kaip nurodyta 9.2.1 punkte) temperatūra.

Prieš skiedimo orui patenkant į skiedimo sistemą, iš jo leidžiama pašalinti drėgnį. Dalies srauto skiedimo sistema turi būti pritaikyta proporciniam nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminiui imti iš variklio išmetamųjų dujų srauto, taip reaguojant į išmetamųjų dujų srauto svyravimus, ir ėminiui skiedimo oru praskiesti, kad būtų užtikrinta bandymo filtro temperatūra, kaip nustatyta 9.3.3.4.3 punkte. Dėl to svarbu, kad būtų nustatytas toks skiedimo santykis, kuris atitiktų 8.1.8.6.1 punkte nustatytus tikslumo reikalavimus.

Siekiant užtikrinti, kad būtų išmatuotas matuojamą koncentraciją atitinkantis srautas, tarp ėminių ėmimo zondo vietos ir srautmačio įleidimo į skiedimo tunelį angos neturi būti vandens kondensato arba kondensato gali būti, bet tada matuojamas drėgnis srautmačio įleidimo vietoje. Kad vandens kondensatas nesusidarytų, PFD sistemą galima šildyti arba izoliuoti. Skiedimo tunelyje vandens kondensato neturi būti.

Mažiausiasis skiedimo santykis turi atitikti intervalą nuo 5:1 iki 7:1, remiantis didžiausiu variklio išmetamųjų dujų srautu per bandymų ciklą arba intervalą.

Buvimo sistemoje laikas turi sudaryti 0,5–5 s, matuojant nuo skiediklio įleidimo vietos iki filtro laikiklio (-ių).

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikalinga kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kietųjų dalelių ėminių filtras, gravimetrinės svarstyklės ir reguliuojamos temperatūros bei drėgnio svėrimo kamera.

▼B

9.2.3.3. Taikymas

Norint paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų teršalų ėminį, kai KD ir išmetamųjų dujų ėminiai imami periodiškai arba nenutrūkstamai per pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) darbo ciklą, bet kurio diskrečiojo režimo NRSC arba bet kurio RMC darbo ciklą, galima naudoti PFD.

▼M2

Sistemą taip pat galima naudoti prieš tai praskiestoms išmetamosioms dujoms, kai, taikant pastovaus skiedimo santykį, skiedžiamas jau proporcingas srautas (žr. 6.7 pav.). Taip atliekamas antrinis srauto iš CVS tunelio skiedimas, siekiant gauti reikiamą bendrą skiedimo santykį KD ėminiams imti.

▼B

9.2.3.4. Kalibravimas

PFD kalibravimas, siekiant paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, aprašytas 8.1.8.6 punkte.

9.3. Ėminių ėmimo procedūros

9.3.1. Bendrieji ėminių ėmimo reikalavimai

9.3.1.1. Zondo modelis ir konstrukcija

Zondas yra pirmasis ėminių ėmimo sistemos įtaisas. Jis įleidžiamas į nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų srautą ėminiui paimti taip, kad jo vidinis ir išorinis paviršiai liestųsi su išmetamosiomis dujomis. Iš zondo ėminys perkeliamas į tiekimo liniją.

Ėminių ėmimo zondų vidaus paviršius gaminamas iš nerūdijančio plieno arba, jei imami nepraskiestų dujų ėminiai, bet kokios nereaktyvios, nepraskiestų išmetamųjų dujų temperatūrai atsparios medžiagos. Ėminių ėmimo zondai įleidžiami ten, kur komponentai maišosi iki vidutinės ėminių koncentracijos ir kur kuo mažiau trukdo kiti zondai. Rekomenduojama užtikrinti, kad nė vieno zondo neveiktų ribiniai sluoksniai, srovės ir sūkuriai, ypač šalia nepraskiestų dujų matuoklio išmetimo vamzdžio angos, kur teršalai gali nepageidaujamai prasiskiesti. Zondo prapūtimas iš priekio ar iš galo per bandymą neturi daryti jokio poveikio kitam zondui. Vieną zondą galima naudoti daugiau nei vieno komponento ėminiui paimti, jeigu zondas atitinka visas kiekvienam iš tų komponentų nustatytas specifikacijas.

9.3.1.1.1. Maišymo kamera (NRSh kategorija)

Jeigu gamintojas leidžia, bandant NRSh kategorijos variklius, galima naudoti maišymo kamerą. Maišymo kamera yra neprivaloma nepraskiestų dujų ėminių ėmimo sistemos sudedamoji dalis, ji įrengiama dujų išmetimo sistemoje tarp duslintuvo ir ėminių ėmimo zondo. Maišymo kameros bei prieš ją ir už jos montuojamų vamzdelių forma ir matmenys turi būti tokie, kad ėminys ėminių ėmimo zondo vietoje būtų gerai sumaišytas, homogeniškas ir kad nebūtų stiprių impulsų ir rezonanso, kurie darytų poveikį išmetamųjų teršalų rezultatams.

9.3.1.2. Tiekimo linijos

Tiekimo linijų, kuriomis paimtas ėminys perkeliamas iš zondo į analizatorių, laikyklą arba skiedimo sistemą, ilgis kuo labiau sumažinamas, jei įmanoma, analizatorius, laikyklas ir skiedimo sistemas perkeliant kuo arčiau zondų. Tiekimo linijų linkių turi būti kuo mažiau, o būtinų linkių spindulys – kuo didesnis.

▼B

9.3.1.3. Ėminių ėmimo metodai

7.2 punkte nustatytam nenutrūkstamam ir periodiniam ėminių ėmimui taikomos šios sąlygos:

a) jei ėminys imamas iš pastovaus srauto, ėminys taip pat perkeliamas pastoviu srauto greičiu;

b) jei ėminys paimamas iš kintamo srauto, ėminio srauto greitis taip pat keičiamas proporcingai kintamo srauto greičiui;

c) proporcinis ėminių ėmimas tvirtinamas, kaip aprašyta 8.2.1 punkte.

9.3.2. Dujų ėminių ėmimas

9.3.2.1. Ėminių ėmimo zondai

Imant išmetamųjų dujinių teršalų ėminius naudojami vienos angos ar kelių angų zondai. Zondai nepraskiestų ar praskiestų išmetamųjų dujų srauto atžvilgiu gali būti nukreipti bet kuria kryptimi. Naudojant kai kuriuos zondus, ėminių temperatūra kontroliuojama taip:

a) zondų, kuriais iš praskiestų išmetamųjų dujų ištraukiamas NO_x, sienelių temperatūra reguliuojama, kad nesikondensuotų vanduo;

b) jei zondais iš praskiestų išmetamųjų dujų ištraukiami angliavandeniliai, rekomenduojama palaikyti maždaug 191 °C zondo sienelės temperatūrą, kad tarša būtų kuo mažesnė.

9.3.2.1.1. Maišymo kamera (NRSh kategorija)

►M2 Kai pagal 9.3.1.1.1 punktą naudojama maišymo kamera, jos vidinis tūris negali būti mažesnis už tūrį, gautą atskirų bandomo variklio cilindrų tūrį padauginus iš dešimties. ◄ Maišymo kamera montuojama kuo arčiau prie variklio duslintuvo, jos vidinio paviršiaus temperatūra negali būti mažesnė kaip 452 K (179 °C). Gamintojas gali nustatyti maišymo kameros konstrukciją.

9.3.2.2. Tiekimo linijos

Naudojamos tiekimo linijos, kurių vidinis paviršius padengtas nerūdijančiu plienu, PTFE, Viton™ ar kita medžiaga, pasižyminčia geresnėmis išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo savybėmis. Naudojama nereaktyvi, išmetamųjų dujų temperatūrai atspari medžiaga. Gali būti naudojami įmontuotieji filtrai, jeigu filtrai ir jų korpusai atitinka tuos pačius temperatūros reikalavimus, kaip ir tiekimo linijos:

a) NO_x tiekimo linijose prieš NO_2 virsmo į NO katalizatorių, atitinkantį 8.1.11.5 punkto specifikacijas, arba aušintuvą, atitinkantį 8.1.11.4 punkto specifikacijas, palaikoma tokia ėminio temperatūra, kad nesikondensuotų vanduo;

▼M2

b) per visą linijos ilgį palaikomas (464 ± 11) K [(191 ± 11) °C] THC tiekimo linijų sienelių temperatūros nuokrypis. Jeigu imami nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminiai, prie zondo galima tiesiogiai prijungti nešildomą, izoliuotą tiekimo liniją. Tiekimo linijos ilgis ir izoliacija turi būti tokie, kad tikėtina didžiausia nepraskiestų išmetamųjų dujų temperatūra, matuojama prie tiekimo

▼M2

linijos išėjimo angos, nesumažėtų daugiau kaip iki 191 °C. Ėminius imant iš praskiesto srauto, tarp zondo ir tiekimo linijos leidžiama įrengti ne mažiau kaip 0,92 m ilgio pereinamąją zoną, siekiant laipsniškai užtikrinti (464 ± 11) K [(191 ± 11) °C] sienelių temperatūrą.

▼B

9.3.2.3. Ėminių kondicionavimo komponentai

9.3.2.3.1. Ėminių džiovintuvai

9.3.2.3.1.1. Reikalavimai

Drėgniui pašalinti iš ėminio, kad vandens poveikis dujinių išmetamųjų teršalų matavimui būtų kuo mažesnis, galima naudoti ėminių džiovintuvus. Ėminių džiovintuvai turi atitikti 9.3.2.3.1.1 ir 9.3.2.3.1.2 punktų reikalavimus. (7-13) lygtyje naudojama 0,8 tūrio proc. drėgmės kiekio vertė.

▼M2

Kai pasiekiama didžiausia tikėtina vandens garų koncentracija H_m, taikant vandens pašalinimo metodiką palaikomas ≤ 5 g vandens 1 kg sauso oro (arba apie 0,8 % tūrio H_2O) drėgnis, o tai yra 100 % santykinis drėgnis esant 277,1 K (3,9 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Ši drėgnio specifikacija prilygsta apie 25 % santykiniam drėgniui, esant 298 K (25 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Tai galima įrodyti:

a) išmatavus temperatūrą ėminių džiovintuvo išėjimo angoje arba

b) išmatavus drėgnį kuriame nors taške prieš pat CLD, arba

c) atlikus 8.1.8.5.8 punkte nurodytą patikrą.

▼B

9.3.2.3.1.2. Leidžiamų ėminių džiovintuvų tipas ir drėgmės kiekio už džiovintuvo apskaičiavimo tvarka

Galima naudoti bet kokio tipo ėminių džiovintuvą.

a) Jeigu prieš kurį nors dujų analizatorių arba laikyklą naudojamas osmosinis membraninis džiovintuvas, jis turi atitikti 9.3.2.2 punkte nustatytas temperatūros specifikacijas. Už osmosinio membraninio džiovintuvo turi būti stebimas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusis slėgis p_{total}. Vandens kiekis apskaičiuojamas pagal VII priedą, naudojant nenutrūkstamai registruojamas vertes T_{dew} ir p_{total}, didžiausiąsias jų vertes per bandymą arba jų pavojaus signalo nuostačius. Kai verčių tiesiogiai išmatuoti neįmanoma, vardinė p_{total} vertė išreiškiama per bandymą tikėtina mažiausia džiovintuvo absoliučiojo slėgio verte.

b) Prieš slėginio uždegimo varikliams skirtą THC matavimo sistemą negalima įrengti šiluminio aušintuvo. Jeigu prieš NO_2 virsmo į NO katalizatorių arba ėminių ėmimo sistemoje be NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus naudojamas šiluminis aušintuvas, jis turi atitikti 8.1.11.4 punkte nustatytus NO_2 nuostolių ir veiksmingumo patikros reikalavimus. Už šiluminio aušintuvo turi būti stebimas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusis slėgis p_{total}. Vandens kiekis apskaičiuojamas pagal VII priedą, naudojant nenutrūkstamai registruojamas vertes T_{dew} ir p_{total}, per bandymą nustatytas didžiausiąsias jų vertes arba jų pavojaus signalo nuostačius. Kai verčių tiesiogiai išmatuoti neįmanoma, vardinė p_{total} vertė išreiškiama per bandymą tikėtina mažiausia šiluminio aušintuvo absoliučiojo slėgio verte. Jeigu galima pagrįstai daryti

▼B

prielaidą dėl soties laipsnio šiluminiame aušintuve, T_{dew} galima apskaičiuoti remiantis nustatytu aušintuvo efektyvumu ir vykdant nenutrūkstamą aušintuvo temperatūros $T_{chiller}$ stebėseną. Jeigu $T_{chiller}$ vertės nėra registruojamos nenutrūkstamai, norint pagal VII priedą nustatyti pastovų vandens kiekį, kaip pastovią vertę galima naudoti per bandymą nustatytą didžiausiąją jos vertę arba pavojaus signalo nuostatį. Jeigu galima pagrįstai daryti prielaidą, kad $T_{chiller}$ vertė lygi T_{dew}, pagal VII priedą vietoj T_{dew} galima naudoti $T_{chiller}$. Jeigu galima pagrįstai daryti prielaidą dėl pastovios temperatūros nuokrypio tarp $T_{chiller}$ ir T_{dew} dėl žinomo ir fiksuotojo ėminio pakartotinio kaitinimo kiekio tarp aušintuvo išėjimo angos ir temperatūros matavimo vietos, šią tariamą temperatūros nuokrypio vertę galima įtraukti į išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus. Bet kurios pagal šį punktą leidžiamos prielaidos pagrįstumas įrodomas remiantis inžinerine analize arba duomenimis.

9.3.2.3.2. Ėminių ėmimo siurbliai

Ėminių ėmimo siurbliai naudojami prieš bet kurių dujų analizatorių arba laikyklą. Naudojami ėminių ėmimo siurbliai, kurių vidinis paviršius padengtas nerūdijančiu plienu, PTFE ar bet kuria kita medžiaga, pasižyminčia geresnėmis išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo savybėmis. Naudojant kai kuriuos ėminių ėmimo siurblius, temperatūra reguliuojama taip:

a) jei prieš NO_2 virsmo į NO katalizatorių, atitinkantį 8.1.11.5 punkto reikalavimus, arba aušintuvą, atitinkantį 8.1.11.4 punkto reikalavimus, naudojamas NO_x ėminių ėmimo siurblys, jis šildomas, kad nesikondensuotų vanduo;

b) jei prieš THC analizatorių arba laikyklą naudojamas THC ėminių ėmimo siurblys, jo vidiniai paviršiai įšildomi iki 464 ± 11 K (191 ± 11 °C) temperatūros.

9.3.2.3.3. Amoniako skruberiai

Amoniako skruberius galima naudoti bet kurioje arba visose dujų ėminių ėmimo sistemose, jei norima, kad nebūtų NH_3 trukdžių, NO_2 virsmo į NO katalizatorius nesiteršty ir ėminių ėmimo sistemoje arba analizatoriuose nebūtų nuosėdų. Amoniako skruberis įrengiamas laikantis gamintojo rekomendacijų.

9.3.2.4. Ėminių laikykla

Jei ėminiai renkami į maišą, dujos laikomos pakankamai švariose talpyklose, kuriose dujų išsiskyrimas arba jų skverbimasis būtų kuo mažesnis. Priimtini švaros laikyklose reikalavimai ir skverbties ribos nustatomi remiantis geraja inžinerine praktika. Talpyklą valant, ją galima pakartotinai prapūsti, pašildyti, iš jos galima išsiurbti orą. Reguliuojamos temperatūros aplinkoje naudojama elastinga talpykla (pvz., maišas) arba reguliuojamos temperatūros standžioji talpykla, iš kurios pirmiausia išsiurbiamas oras arba kurios tūrį galima išstumti, pavyzdžiui, stūmoklio ir cilindro įtaisu. Naudojamos talpyklos, atitinkančios 6.6 lentelėje nustatytas specifikacijas.

▼B

6.6 lentelė

Periodinio dujų ėminių ėmimo talpykloms naudojamos medžiagos

CO, CO_2, O_2, CH_4, C_2H_6, C_3H_8, NO, NO_2 (1)	Polivinilfluoridas (PVF) (2), pvz., Tedlar™, polivinilidenfluoridas (2), pvz., Kynar™, politetrafluoretilenas (3), pvz., Teflon™, arba nerūdijantis plienas (3)
HC	Politetrafluoretilenas (4) arba nerūdijantis plienas (4)

(1) Jeigu užtikrinama, kad talpykloje nesikondensuos vanduo.
(2) Iki 313 K (40 °C).
(3) Iki 475 K (202 °C).
(4) 464 ± 11 K (191 ± 11 °C).

9.3.3. KD ėminių ėmimas

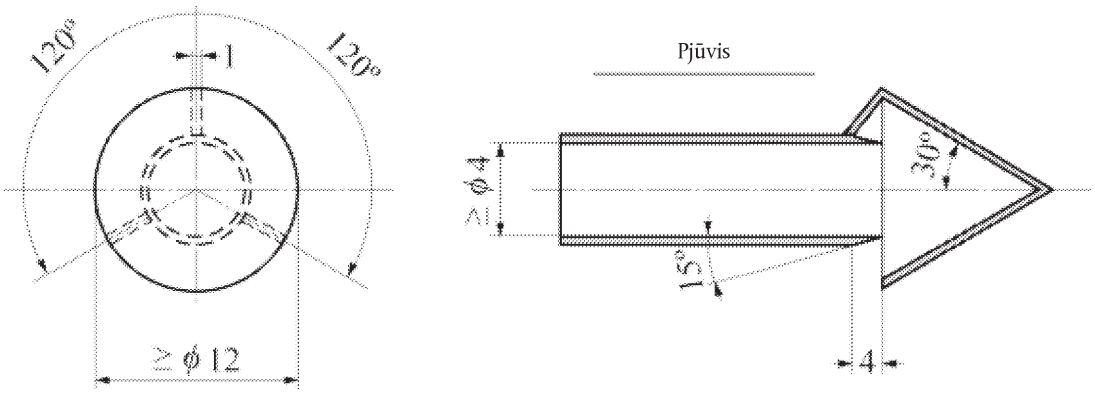
9.3.3.1. Ėminių ėmimo zondai

Naudojami KD ėminių ėmimo zondai su viena anga gale. KD ėminių ėmimo zondai nukreipiami tiesiai prieš srautą.

KD ėminių ėmimo zondus galima apsaugoti 6.8 paveiksle nurodytus reikalavimus atitinkančiu cilindru. Šiuo atveju 9.3.3.3 punkte aprašytas pirminis skirtuvas nenaudojamas.

6.8 pav.

Ėminių ėmimo zondo su cilindro formos pirminiu skirtuvu schema



9.3.3.2. Tiekimo linijos

Siekiant kuo labiau sumažinti temperatūros skirtumus tarp tiekimo linijų ir išmetamųjų dujų komponentų, rekomenduojama naudoti izoliuotas ar šildomas tiekimo linijas arba šildomus korpusus. Naudojamos KD atžvilgiu inertiškos tiekimo linijos, kurių vidinis paviršius laidus elektrai. Rekomenduojama naudoti iš nerūdijančio plieno pagamintas KD tiekimo linijas; vietoj nerūdijančio plieno naudojama kita medžiaga turės atitikti tuos pačius ėminių ėmimo veiksmingumo reikalavimus, kaip nerūdijantis plienas. Vidinis KD tiekimo linijų paviršius turi būti elektriškai įžemintas.

9.3.3.3. Pirminis skirtuvas

Leidžiama naudoti KD pirminį skirtuvą, kuriuo pašalinamos didelio skersmens kietosios dalelės ir kuris skiedimo sistemoje įrengiamas tiesiai prieš filtro laikiklį. Leidžiama naudoti tik vieną pirminį skirtuvą. Pirminį skirtuvą draudžiama naudoti, jeigu naudojamas cilindro formos zondas (žr. 6.8 pav.).

▼B

KD pirminis skirtuvas gali būti inercinis ėminių ėmiklis arba ciklo-ninis skirtuvas. Jis turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno. Vardinė pirminio skirtuvo galia turi būti tokia, kad iš srautų, kuriems skirtuvas yra skirtas naudoti, būtų galima pašalinti bent 50 proc. KD, kai jo aerodinaminis skersmuo yra 10 μm, ir ne daugiau kaip 1 proc. KD, kai jo aerodinaminis skersmuo yra 1 μm. Pirminio skirtuvo išėjimo anga sukonfigūruojama taip, kad būtų apeinamas bet koks KD ėminių filtras ir pirminio skirtuvo srautą būtų galima stabilizuoti iki bandymo pradžios. KD ėminių filtras įrengiamas 75 cm atstumu už pirminio skirtuvo išėjimo vietos.

9.3.3.4. Ėminių filtras

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai per bandymo seką imami 9.3.3.4.1–9.3.3.4.4 punktų reikalavimus atitinkančiu filtru.

9.3.3.4.1. Filtrų specifikacijos

Visų tipų filtrų sulaikymo veiksmingumas turi būti bent 99,7 proc. Siekiant įrodyti atitiktį šiam reikalavimui, galima remtis ėminių filtrų gamintojo matavimais, nurodytais jų gaminamų produktų vertinime. Filtrai gaminami iš:

a) anglies fluoridu (PTFE) padengto stiklo pluošto arba

b) anglies fluorido (PTFE) membranos.

Jeigu tikėtina grynoji KD ant filtro masė yra didesnė nei 400 μg, galima naudoti filtrą, kurio mažiausias pradinis surinkimo veiksmin-gumas yra 98 proc.

9.3.3.4.2. Filtrų dydis

Filtrai turi būti 46,50 ± 0,6 mm vardinio skersmens (ne mažesnio kaip 37 mm darbinio skersmens). Didesnio skersmens filtrus galima naudoti tai iš anksto suderinus su patvirtinimo institucija. Rekomen-duojama užtikrinti filtro ir darbinio ploto proporcijas.

9.3.3.4.3. KD ėminių skiedimo ir temperatūros kontrolė

KD ėminiai skiedžiami mažiausiai vieną kartą prieš tiekimo linijas, jei naudojama CVS sistema, ir už jų, jei naudojama PFD sistema (žr. 9.3.3.2 punkto nuostatas dėl tiekimo linijų). ►**M2** Kontroliuo-jama, kad ėminių temperatūra bet kurioje vietoje 200 mm atstumu prieš KD filtro terpę arba 200 mm už jos neviršytų leidžiamojo nuokrypio ir būtų 320 ± 5 K (47 ± 5 °C). ◄ KD ėminys pirmiausia šildomas arba aušinamas, laikantis 9.2.1 punkto a papunktyje nusta-tytų skiedimo sąlygų.

9.3.3.4.4. Per filtrą tekančio srauto greitis

Per filtrą tekančio srauto greitis turi būti 0,90–1,00 m/s, o į šias ribas nepatenkančio srauto verčių gali būti ne daugiau kaip 5 proc. Jei bendra KD masė viršija 400 μg, per filtrą tekančio srauto greitį galima sumažinti. Per filtrą tekančio srauto greitis apskaičiuojamas ėminio tūrinį srautą slėgio prieš filtrą ir filtro paviršiaus tempera-tūros sąlygomis padalijus iš naudojamo filtro ploto. Slėgis prieš srautą nustatomas pagal išmetimo sistemos dūmų dujas arba CVS tunelio slėgį, jeigu slėgio kritimas nuo pat KD ėmiklio iki filtro yra mažesnis kaip 2 kPa.

▼B

9.3.3.4.5. Filtro laikiklis

Siekiant sumažinti turbulentinį nusodinimą ir KD nusodinti ant filtro vienodai, naudojamas 12,5° kampu (nuo centro) atsišakojantis kūginis atvamzdis, skirtas perėjimui nuo tiekimo linijos skersmens prie naudojamo filtro paviršiaus skersmens užtikrinti. Šiam perėjimui naudojamas nerūdijantis plienas.

9.3.4. Gravimetrinei analizei atlikti skirta KD stabilizavimo ir svėrimo aplinka

9.3.4.1. Gravimetrinės analizės aplinka

Šioje dalyje aprašomos dvi gravimetrinės analizės tikslais KD stabilizuoti ir pasverti būtinos aplinkos: KD stabilizavimo aplinka, kurioje prieš svėrimą laikomi filtrai, ir svėrimo aplinka, kurioje laikomos svarstyklės. Abi aplinkos gali būti bendroje erdvėje.

Stabilizavimo aplinkoje ir svėrimo aplinkoje neturi būti jokių aplinkos teršalų (pvz., dulkių, aerozolių ar pusiau lakių medžiagų), kurie galėtų užteršti KD ėminius.

9.3.4.2. Švara

Naudojant etaloninius filtrus, patikrinama KD stabilizavimo aplinkos švara, kaip aprašyta 8.1.12.1.4 punkte.

9.3.4.3. Temperatūra kameroje

Kameroje (arba patalpoje), kurioje dalelių filtrai kondicionuojami ir sveriami, visą kondicionavimo ir svėrimo laiką turi būti užtikrinama 295 ± 1 K (22 ± 1 °C) temperatūra. Užtikrinamas drėgnis, kurio rasos taško temperatūra yra 282,5 ± 1 K (9,5 ± 1 °C), o santykinis drėgnis 45 ± 8 proc. Jeigu stabilizavimo aplinka ir svėrimo aplinka yra atskiros, stabilizavimo aplinkoje palaikoma 295 ± 3 K (22 ± 3 °C) temperatūra.

9.3.4.4. Aplinkos sąlygų patikra

Naudojant 9.4 punkto specifikacijas atitinkančius matavimo prietaisus patikrinamos šios aplinkos sąlygos:

a) užregistruojamas rasos taškas ir aplinkos temperatūra. Šios vertės naudojamos norint nustatyti, ar bent 60 min iki filtrų svėrimo stabilizavimo aplinka ir svėrimo aplinka atitiko 9.3.4.3 punkte nustatytus leidžiamuosius nuokrypius;

b) svėrimo aplinkoje nenutrūkstamai registruojamas atmosferos slėgis. Barometrą, kuriuo atmosferos slėgis matuojamas už svėrimo aplinkos, naudoti leidžiama, jeigu galima užtikrinti, kad prie svarstyklių atmosferos slėgis visais atvejais ± 100 Pa tikslumu atitiks bendrą atmosferos slėgį. Numatomi būdai, kaip, sveriant kiekvieną KD ėminį, užregistruoti naujausią atmosferos slėgio vertę. ►M2 Ši vertė naudojama apskaičiuojant 8.1.13.2 punkte nustatytą KD ėminių filtro pataisą dėl keliamosios jėgos. ◄

9.3.4.5. Svarstyklių įrengimas

Svarstyklės įrengiamos taip:

a) ant platformos, apsaugotos nuo vibracijos, kad jų neveiktų išorinis triukšmas ir vibracija;

▼B

b) apsaugomos nuo konvekcinių oro srautų statinį krūvį išsklaidančiu elektriškai įžemintu ekranu.

9.3.4.6. Statinis elektros krūvis

Svarstyklių aplinkoje statinis elektros krūvis kuo labiau sumažinamas:

a) svarstyklės elektriškai įžeminamos;

b) jei KD ėminiai tvarkomi rankiniu būdu, naudojamas nerūdijančio plieno pincetas;

c) pincetas įžeminamas įžeminimo juosta arba tokia juosta prijungiama prie operatoriaus, kad juostos ir svarstyklių įžeminimas būtų bendras;

d) įrengiamas statinio elektros krūvio neutralizavimo įrenginys; siekiant apsaugoti KD ėminius nuo statinio krūvio, jam ir svarstyklėms naudojamas bendras įžeminimas.

9.4. Matavimo prietaisai

9.4.1. Įžanga

9.4.1.1. Taikymo sritis

Šiame punkte nurodomi matavimo prietaisai ir jiems taikomi sisteminiai reikalavimai, susiję su teršalų išmetimo bandymais. Prie šių prietaisų priskiriami laboratoriniai prietaisai, skirti variklių parametrams, aplinkos sąlygoms, su srautu susijusiems parametrams ir išmetamųjų teršalų (nepraskiestų arba praskiestų) koncentracijos vertėms matuoti.

9.4.1.2. Prietaisų rūšys

Visi šiame reglamente paminėti prietaisai naudojami taip, kaip aprašyta pačiame reglamente (žr. 6.5 lentelę dėl šiais prietaisais nustatomų matavimo dydžių). Kai šiame reglamente paminėtas prietaisas naudojamas nenustatytu būdu arba jei vietoj jo naudojamas kitas prietaisas, taikomi 5.1.1 punkte nustatyti lygiavertiškumo reikalavimai. ►**M2** Kai konkretų matavimą galima atlikti daugiau nei vienu nustatytu prietaisu, pateikiant paraišką, patvirtinimo institucija vieną iš jų nurodo kaip pamatinį, nurodydama, kad alternatyvi procedūra yra lygiavertė nurodytajai. ◄

9.4.1.3. Rezervinės sistemos

►**M2** Gavus išankstinį patvirtinimo institucijos leidimą, kai naudojami visi šiame punkte aprašyti prietaisai, galima remtis daugeliu prietaisų gautais duomenimis, pagal kuriuos apskaičiuojami atskiro bandymo rezultatai. ◄ Visų matavimų rezultatai užregistruojami, o neapdoroti duomenys išsaugomi. Šis reikalavimas taikomas neatsižvelgiant į tai, ar matavimo rezultatai yra faktiškai naudojami atliekant apskaičiavimus.

9.4.2. Duomenų registravimas ir kontrolė

Bandymų sistema parengiama taip, kad duomenis būtų įmanoma atnaujinti ir registruoti, o su valdymo komanda susijusias sistemas, dinamometrą, ėminių ėmimo įrangą ir matavimo prietaisus būtų galima kontroliuoti. Naudojamos tokios duomenų rinkimo ir kontrolės sistemos, kuriomis duomenis galima registruoti 6.7 lentelėje nustatytu mažiausiu dažniu (ši lentelė netaikoma diskrečiojo režimo NRSC bandymams).

▼B

6.7 lentelė

Mažiausias duomenų registravimo ir kontrolės dažnis

Taikytinas bandymų protokolo skirsnis	Matuojamos vertės	Mažiausias valdymo komandos ir kontrolės dažnis	Mažiausias registravimo dažnis
7.6	Sūkių dažnis ir sukimo momentas, sudarant pakopinį variklio charakteristikų grafiką	1 Hz	Po 1 vidutinę vertę per pakopą
7.6	Sūkių dažnis ir sukimo momentas, sudarant variklio charakteristikų keitimo grafiką	5 Hz	Vidutiniškai 1 Hz
7.8.3	Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) darbo ciklo atskaitos ir išmatuotos sūkių dažnio bei sukimo momento vertės	5 Hz	Vidutiniškai 1 Hz
7.8.2	Diskrečiojo režimo NRSC ir RMC darbo ciklo atskaitos ir išmatuotos sūkių dažnio bei sukimo momento vertės	1 Hz	1 Hz
7.3	Nepraskiestų dujų analizatoriais nenutrūkstamai registruojamos koncentracijos vertės	Netaikoma	1 Hz
7.3	Praskiestų dujų analizatoriais nenutrūkstamai registruojamos koncentracijos vertės	Netaikoma	1 Hz
7.3	Nepraskiestų arba praskiestų dujų analizatoriais periodiškai registruojamos koncentracijos vertės	Netaikoma	Po 1 vidutinę vertę per bandymo intervalą
7.6 8.2.1	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas iš CVS, kai prieš srautmatį yra šilumokaitis	Netaikoma	1 Hz
7.6 8.2.1	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas iš CVS, kai šilumokaičio prieš srautmatį nėra	5 Hz	Vidutiniškai 1 Hz
7.6 8.2.1	Įsiurbiamo oro arba išmetamųjų dujų srautas (nepraskiestas dujas matuojant pereinamuoju režimu)	Netaikoma	Vidutiniškai 1 Hz
7.6 8.2.1	Skiedimo oras, jei jį galima aktyviai reguliuoti	5 Hz	Vidutiniškai 1 Hz
7.6 8.2.1	Ėminių srautas iš CVS su šilumokaičiu	1 Hz	1 Hz
7.6 8.2.1	Ėminių srautas iš CVS be šilumokaičio	5 Hz	Vidutiniškai 1 Hz

9.4.3. Matavimo prietaisų veikimo specifikacijos

9.4.3.1. Apžvalga

Visa bandymų sistema turi atitikti visus taikytinus kalibravimo, patikrų ir bandymų patvirtinimo kriterijus, nurodytus 8.1 punkte, įskaitant 8.1.4 ir 8.2 punktuose nustatytus tiesiškumo patikros reikalavimus. Prietaisai turi atitikti 6.7 lentelėje pateiktas specifikacijas visuose bandant naudojamuose intervaluose. Taip pat saugomi visi iš prietaisų gamintojų gauti dokumentai, įrodantys, kad prietaisai atitinka 6.7 lentelėje pateiktas specifikacijas.

▼B

9.4.3.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

6.8 lentelėje pateikiamos sukimo momento, sūkių dažnio ir slėgio relių, temperatūros ir rasos taško jutiklių bei kitų prietaisų specifikacijos. Visa nurodyto fizinio ir (arba) cheminio kiekio matavimo sistema turi atitikti 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo patikros reikalavimus. Matuojant išmetamųjų dujinių teršalų kiekį, galima naudoti analizatorius, kurių kompensavimo algoritmai yra kitų matuojamų dujinių komponentų ir degalų savybių, nustatytų atliekant konkretų variklio bandymą, funkcijos. Bet kurių kompensavimo algoritmų paskirtis tėra kompensuoti nuokrypį, nedarant poveikio gauto kiekio pokyčiui (kuris nėra paklaida).

6.8 lentelė

Rekomenduojamos matavimo prietaisų veikimo specifikacijos

Matavimo prietaisas	Matuojamo kiekio simbolis	Sukomplektuota sistema Signalo kilimo trukmė	Registravimas Atnaujinimo dažnumas	Tikslumas (a)	Pakartojamumas (a)
Variklio sūkių dažnio relė	n	1 s	Vidutiniškai 1 Hz	2,0 proc. pt. arba 0,5 proc. maks.	1,0 proc. pt. arba 0,25 proc. maks.
Variklio sukimo momento relė	T	1 s	Vidutiniškai 1 Hz	2,0 proc. pt. arba 1,0 proc. maks.	1,0 proc. pt. arba 0,5 proc. maks.
Degalų srauto matuoklis (degalų sumuotuvas)		5 s (netaikoma)	1 Hz (netaikoma)	2,0 proc. pt. arba 1,5 proc. maks.	1,0 proc. pt. arba 0,75 proc. maks.
Bendro praskiestų išmetamųjų dujų srauto matuoklis (CVS) (su šilumokaičiu prieš matuoklį)		1 s (5 s)	Vidutiniškai 1 Hz (1 Hz)	2,0 proc. pt. arba 1,5 proc. maks.	1,0 proc. pt. arba 0,75 proc. maks.
Skiedimo oro, įleidžiamo oro, išmetamųjų dujų ir ėminių srauto matuokliai		1 s	5 Hz ėminių vidutiniškai 1 Hz	2,5 proc. pt. arba 1,5 proc. maks.	1,25 proc. pt. arba 0,75 proc. maks.
Nenutrūkstamai veikiantis nepraskiestų dujų analizatorius	x	5 s	2 Hz	2,0 proc. pt. arba 2,0 proc. išmat.	1,0 proc. pt. arba 1,0 proc. išmat.
Nenutrūkstamai veikiantis praskiestų dujų analizatorius	x	5 s	1 Hz	2,0 proc. pt. arba 2,0 proc. išmat.	1,0 proc. pt. arba 1,0 proc. išmat.
Nenutrūkstamai veikiantis dujų analizatorius	x	5 s	1 Hz	2,0 proc. pt. arba 2,0 proc. išmat.	1,0 proc. pt. arba 1,0 proc. išmat.
Periodinio veikimo dujų analizatorius	x	Netaikoma	Netaikoma	2,0 proc. pt. arba 2,0 proc. išmat.	1,0 proc. pt. arba 1,0 proc. išmat.

▼B

Matavimo prietaisas	Matuojamo kiekio simbolis	Sukomplektuota sistema Signalo kilimo trukmė	Registravimas Atnaujinimo dažnumas	Tikslumas (a)	Pakartojamumas (a)
Gravimetrinės KD svarstyklės	m_{PM}	Netaikoma	Netaikoma	Žr. 9.4.11 punktą	0,5 µg
Inercinės KD svarstyklės	m_{PM}	5 s	1 Hz	2,0 proc. pt. arba 2,0 proc. išmat.	1,0 proc. pt. arba 1,0 proc. išmat.

(a) Tikslumas ir pakartojamumas nustatomi remiantis tais pačiais surinktais duomenimis, kaip aprašyta 9.4.3 punkte, ir absoliučiosiomis vertėmis. „pt.“ yra bendra vidutinė vertė, tikėtina pasiekus išmetamųjų teršalų ribinę vertę; „maks.“ yra didžiausioji vertė, tikėtina pasiekus išmetamųjų teršalų ribinę vertę per darbo ciklą, tai nėra didžiausia prietaiso intervalo vertė;„išmat.“ yra per darbo ciklą išmatuota faktinė vidutinė vertė.

9.4.4. Variklio parametrų ir aplinkos sąlygų matavimas

9.4.4.1. Sūkių dažnio ir sukimo momento jutikliai

9.4.4.1.1. Taikymas

Matavimo prietaisai, skirti veikiančio variklio sąnaudoms ir veikimo rezultatams matuoti, turi atitikti šio punkto specifikacijas. Rekomenduojama naudoti 6.8 lentelėje nurodytas specifikacijas atitinkančius jutiklius, reles ir matuoklius. Bendrosios sąnaudų ir veikimo rezultatų matavimo sistemos turi atitikti 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo patikros reikalavimus.

9.4.4.1.2. Veleno darbas

Darbas ir galia apskaičiuojami, remiantis sūkių dažnio ir sukimo momento relių veikimo rezultatais pagal 9.4.4.1 punktą. Bendrosios sūkių dažnio ir sukimo momento matavimo sistemos turi atitikti 8.1.7 ir 8.1.4 punktuose nustatytus kalibravimo ir patikros reikalavimus.

Sukimo momentas, gautas dėl sudedamųjų dalių, sujungtų su smagračiu, kaip antai varantysis velenas ir dinamometro rotorius, greitėjimo ir lėtinimo inercijos, prireikus, kompensuojamas remiantis geroja inžinerine praktika.

9.4.4.2. Slėgio relės, temperatūros jutikliai ir rasos taško jutikliai

Bendrosios slėgio, temperatūros ir rasos taško matavimo sistemos turi atitikti 8.1.7 punkte nustatytus kalibravimo reikalavimus.

Slėgio relės laikomos reguliuojamos temperatūros aplinkoje arba jose kompensuojami temperatūros pokyčiai tikėtiname veikimo intervale. Medžiaga, iš kurios relės pagamintos, turi būti pritaikyta matuojamam skysčiui.

9.4.5. Su srautu susiję matavimai

Naudojant bet kokio tipo srautmatį (degalų, įsiurbiamo oro, nepraskiestų išmetamųjų dujų, praskiestų išmetamųjų dujų, ėminių), srautas tinkamai kondicionuojamas, kad būtų išvengta srovių, sūkurių, cirkuliuojančių srautų ar srauto svyravimų poveikio matuoklio tikslumui ir rodmenų pakartojamumui. Kai kuriuose matuokliuose tai galima užtikrinti naudojant pakankamo ilgio tiesų vamzdį (pvz., tokį, kurio ilgis būtų lygus bent 10 vamzdžių skersmeniui) arba naudojant specialiai sukonstruotas alkūnes, tiesinimo priemones, tūtų dangtelius (arba pneumatinius svyravimo ribotuvus, skirtus degalų srauto matuokliui), kad iki matuoklio tekėtų pastovaus ir nuspėjamo pobūdžio spartos srautas.

▼B

9.4.5.1. Degalų srauto matuoklis

Bendroji degalų srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8.1 punkte nustatytus kalibravimo reikalavimus. Per kiekvieną degalų srauto matavimą atsižvelgiama į tai, koks kiekis degalų nepatenka į variklį arba iš variklio grąžinamas į degalų baką.

9.4.5.2. Įsiurbiamo oro srauto matuoklis

Bendroji įsiurbiamo oro srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8.2 punkte nustatytus kalibravimo reikalavimus.

9.4.5.3. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto matuoklis

9.4.5.3.1. Sudedamųjų dalių reikalavimai

Bendra nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo reikalavimus. Kiekvienas nepraskiestų išmetamųjų teršalų srauto matuoklis turi būti sukonstruotas taip, kad tinkamai kompensuotų nepraskiestų išmetamųjų dujų termodinaminius, skystosios būsenos ir sudėties pokyčius.

9.4.5.3.2. Srautmačio atsako trukmė

►M2 Siekiant kontroliuoti dalies srauto skiedimo sistemą ir paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, būtinas greitesnis srautmačio atsakas nei nurodyta 6.8 lentelėje. ◄ Tiesiogiai valdomose dalies srauto skiedimo sistemose srautmačio atsako trukmė turi atitikti 8.2.1.2 punkte nustatytas specifikacijas.

9.4.5.3.3. Išmetamųjų dujų aušinimas

Šis punktas netaikomas išmetamųjų dujų aušinimui dėl variklio konstrukcijos, įskaitant (bet tuo neapsiribojant) vandeniu aušinamus išmetimo kolektorius arba turbokompresorius.

Išmetamąsias dujas prieš srautmatį leidžiama aušinti, tačiau taikomi šie apribojimai:

a) už aušinimo vietos KD ėminiai neimami;

b) jeigu dėl aušinimo didesnė nei 475 K (202 °C) išmetamųjų dujų temperatūra nukrenta žemiau 453 K (180 °C), už aušinimo vietos HC ėminiai neimami;

c) jeigu dėl aušinimo kondensuojasi vanduo, už aušinimo vietos NO_x ėminiai neimami, nebent aušintuvas atitinka 8.1.11.4 punkte nustatytus veiksmingumo patikros reikalavimus;

d) jeigu dėl aušinimo vanduo kondensuojasi prieš srautui pasiekiant srautmatį, rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total} matuojami prie srautmačio įėjimo angos. Šios vertės naudojamos išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti pagal VII priedą.

9.4.5.4. Skiedimo oras ir praskiestų išmetamųjų teršalų srautmačiai

9.4.5.4.1. Taikymas

Akimirkinis praskiestų išmetamųjų dujų srautas arba bendras praskiestų išmetamųjų dujų srautas per bandymo intervalą nustatomi praskiestų išmetamųjų dujų srautmačiu. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą arba bendrą nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą per bandymo intervalą galima apskaičiuoti pagal praskiestų išmetamųjų dujų srautmačiu ir skiedimo oro srautmačiu gautų rodmenų skirtumą.

▼B

9.4.5.4.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

Bendra praskiestų išmetamųjų dujų srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8.4 ir 8.1.8.5 punktuose nustatytus kalibravimo ir patikros reikalavimus. Galima naudoti šiuos matuoklius:

a) jei iš bendro praskiestų išmetamųjų dujų srauto imamas pastovaus tūrio ėminys (CVS), galima naudoti kritinio srauto Ventūrio vamzdį (CFV) arba kelis lygiagrečiai išdėstytus kritinio srauto Ventūrio vamzdžius, tūrinį siurblį (PDP), ikigarsinį Ventūrio vamzdį (SSV) arba ultragarsinį srauto matuoklį (UFM). Kartu su prieš srautą įrengtu šilumokaičiu CFV arba PDP taip pat veikia kaip pasyvūs srauto reguliatoriai, nes jais CVS sistemoje palaikoma pastovi praskiestų išmetamųjų dujų srauto temperatūra;

b) dalies srauto skiedimo sistemose (PFD) galima derinti bet kurį srautmatį ir bet kurią aktyvią srauto reguliavimo sistemą ir jais užtikrinti proporcinį išmetamųjų dujų komponentų ėminių ėmimą. Norint užtikrinti proporcinį ėminių ėmimą, galima reguliuoti bendrą praskiestų išmetamųjų dujų srautą, vieną arba kelis ėminių srautus arba šių srautų derinį.

Bet kurioje kitoje skiedimo sistemoje galima naudoti laminariojo srauto matuoklį, ultragarsinį srauto matuoklį, ikigarsinį Ventūrio vamzdį, kritinio srauto Ventūrio vamzdį arba kelis lygiagrečiai išdėstytus kritinio srauto Ventūrio vamzdžius, tūrinį siurblį, šiluminės masės matuoklį, vidurkį nustatantį Pito vamzdelį arba įkaitintos vielos anemometrą.

9.4.5.4.3. Išmetamųjų dujų aušinimas

Praskiestų išmetamųjų dujų srautą galima aušinti prieš praskiestų išmetamųjų dujų srautmatį, jeigu laikomasi šių nuostatų:

a) už aušinimo vietos KD ėminiai neimami;

b) jeigu dėl aušinimo didesnė nei 475 K (202 °C) išmetamųjų dujų temperatūra nukrenta žemiau 453 K (180 °C), už aušinimo vietos HC ėminiai neimami;

c) jeigu dėl aušinimo kondensuojasi vanduo, už aušinimo vietos NO_x ėminiai neimami, nebent aušintuvas atitinka 8.1.11.4 punkte nustatytus veiksmingumo patikros reikalavimus;

d) jeigu dėl aušinimo vanduo kondensuojasi prieš srautui pasiekiant srautmatį, rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total} matuojami prie srautmačio įėjimo angos. Šios vertės naudojamos išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti pagal VII priedą.

9.4.5.5. Periodiniam ėminių ėmimui skirtas srautmatis

Ėminių srautmatis naudojamas, norint nustatyti ėminių srautą arba bendrą ėminių srautą, patenkantį į periodinio ėminių ėmimo sistemą per bandymo intervalą. Pagal skirtumą tarp abiem srautmačiais gaunamų verčių galima apskaičiuoti ėminių srautą į skiedimo tunelį, pvz., matuojant KD, kai taikomas dalies srauto skiedimo metodas, ir matuojant KD antrinio skiedimo sraute. 8.1.8.6.1 punkte pateiktos skirtuminio srauto matavimo, imant proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, specifikacijos, o 8.1.8.6.2 punkte pateikti skirtuminio srauto matuoklio kalibravimo reikalavimai.

Bendra ėminių srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8 punkte nustatytus kalibravimo reikalavimus.

▼B

9.4.5.6. Dujų dozatorius

Dujų dozatorių galima naudoti kalibravimo dujoms maišyti.

Naudojamas dujų dozatorius, kuriuo dujos sumaišomos pagal 9.5.1 punkte pateiktas specifikacijas, kol bus gauta per bandymą tikėtina koncentracija. Galima naudoti kritinio srauto dujų dozatorius, dujų dozatorius su kapiliariniu vamzdeliu arba dujų dozatorius su šiluminės masės matuokliu. Prireikus, siekiant tinkamai užtikrinti teisingą dujų dozavimą, taikoma klampumo pataisa (jeigu to nedaroma dujų dozatoriaus programine įranga). Dujų dozavimo sistema turi atitikti 8.1.4.5 punkte nustatytus tiesiškumo patikros reikalavimus. Pasirinktinai maišymo įtaisą galima tikrinti tiesinio tipo prietaisu, pvz., CLD naudojant NO dujas. Prietaiso matavimo intervalas reguliuojamas patikros dujomis, tiesiogiai prijungtomis prie prietaiso. Dujų dozatorius tikrinamas esant naudojamiems nustatymams, o vardinė vertė lyginama su prietaisu išmatuota koncentracija.

9.4.6. CO ir CO_2 matavimas

Siekiant išmatuoti CO ir CO_2 koncentraciją nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose, ėminius imant periodiškai arba nenutrūkstamai, naudojamas nedispersinis infraraudonųjų spindulių (NDIR) analizatorius.

▼M2

Sistema, kurioje naudojamas NDIR, turi atitikti atitinkamai 8.1.9.1 arba 8.1.9.2 punkte nustatytus kalibravimo ir patikros reikalavimus.

▼B

9.4.7. Angliavandenilių matavimas

9.4.7.1. Liepsnos jonizacijos detektorius

9.4.7.1.1. Taikymas

Siekiant išmatuoti angliavandenilių koncentraciją nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose, ėminius imant periodiškai arba nenutrūkstamai, naudojamas šildomas liepsnos jonizacijos detektorius (HFID). Angliavandenilių koncentracija nustatoma vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C_1). Šildomi FID analizatoriai turi būti pritaikyti visiems paviršiams, kurie būna veikiami 465 ± 11 K (191 ± 11 °°) temperatūros išmetamųjų teršalų. Kitas variantas – GD ir SkND varomuose bei kibirkštinio uždegimo varikliuose angliavandenilių analizatorius gali būti nešildomo liepsnos jonizacijos detektoriaus (FID) tipo.

9.4.7.1.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

THC matavimo sistema, kurioje naudojamas FID, turi atitikti visus 8.1.10 punkte nustatytus angliavandenilių matavimui taikomus patikros reikalavimus.

9.4.7.1.3. FID degalai ir degimo oras

FID degalai ir degimo oras turi atitikti 9.5.1 punkto specifikacijas. Prieš patekdami į FID analizatorių, FID degalai ir degimo oras neturi susimaišyti, siekiant užtikrinti, kad FID analizatorius veiktų degant difuzinei liepsnai, o ne visiškai paruošto mišinio liepsnai.

9.4.7.1.4. Rezervuota

9.4.7.1.5. Rezervuota

9.4.7.2. Rezervuota

9.4.8. NO_x matavimas

▼B

NO_x skirti du matavimo prietaisai; bet kurį iš jų galima naudoti, jei jis atitinka atitinkamai 9.4.8.1 arba 9.4.8.2 punkto reikalavimus. Kaip etaloninė procedūra, su kuria lyginama kiekviena pagal 5.1.1 punktą siūloma alternatyvi matavimo procedūra, naudojamas chemiliuminescencinis detektorius.

9.4.8.1. Chemiliuminescencinis detektorius

9.4.8.1.1. Taikymas

Chemiliuminescencinis detektorius (CLD) kartu su NO_2 virsmo į NO katalizatoriumi yra naudojamas NO_x koncentracijai nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose matuoti, ėminius imant periodiškai arba nenutrūkstamai.

9.4.8.1.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

Sistema, kurioje naudojamas CLD, turi atitikti 8.1.11.1 punkte nustatytus aušinimo patikros reikalavimus. Galima naudoti šildomą arba nešildomą CLD ir CLD, kuris veikia atmosferos slėgio arba vakuumo sąlygomis.

9.4.8.1.3. NO_2 virsmo į NO katalizatorius

Vidinis arba išorinis NO_2 virsmo į NO katalizatorius, atitinkantis 8.1.11.5 punkte nustatytus patikros reikalavimus, įrengiamas prieš CLD ir sukonfigūruojamas su apėjimo įtaisu, kad šią patikrą atlikti būtų lengviau.

9.4.8.1.4. Drėgnio poveikis

Norint išvengti vandens kondensavimosi, reikia laikytis visų CLD temperatūros reikalavimų. Kad iš ėminių, imamų prieš CLD, būtų pašalintas drėgnis, naudojama viena iš toliau nurodytų konfigūracijų:

a) CLD prijungiamas už kurio nors džiovintuvo arba aušintuvo, kuris yra už NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus, atitinkančio 8.1.11.5 punkte nustatytus patikros reikalavimus;

b) CLD prijungiamas už kurio nors džiovintuvo arba šiluminio aušintuvo, atitinkančio 8.1.11.4 punkte nustatytus patikros reikalavimus.

9.4.8.1.5. Atsako trukmė

Siekiant pagerinti CLD atsako trukmę, galima naudoti šildomą CLD.

9.4.8.2. Nedispersinis ultravioletinių spindulių analizatorius

9.4.8.2.1. Taikymas

Nedispersinis ultravioletinių spindulių (NDUV) analizatorius naudojamas NO_x koncentracijai nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose matuoti, ėminius imant periodiškai arba nenutrūkstamai.

9.4.8.2.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

Sistema, kurioje naudojamas NDUV, turi atitikti 8.1.11.3 punkte nustatytus patikros reikalavimus.

9.4.8.2.3. NO_2 virsmo į NO katalizatorius

Jei NDUV analizatoriumi matuojamas tik NO, prieš jį įrengiamas vidinis arba išorinis NO_2 virsmo į NO katalizatorius, atitinkantis 8.1.11.5 punkte nustatytus patikros reikalavimus. Katalizatorius sukonfigūruojamas su apėjimo įtaisu, kad šią patikrą atlikti būtų lengviau.

▼B

9.4.8.2.4. Drėgnio poveikis

Norint išvengti vandens kondensavimosi, reikia laikytis NDUV temperatūros reikalavimų, nebent naudojama viena iš šių konfigūracijų:

a) NDUV prijungiamas už kurio nors džiovintuvo arba aušintuvo, kuris yra už NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus, atitinkančio 8.1.11.5 punkte nustatytus patikros reikalavimus;

b) NDUV prijungiamas už kurio nors džiovintuvo arba šiluminio aušintuvo, atitinkančio 8.1.11.4 punkte nustatytus patikros reikalavimus.

9.4.9. O_2 matavimas

O_2 koncentracijai nepraskiestuose arba praskiestose išmetamosiose dujose matuoti, ėminius imant periodiškai arba nenutrūkstamai, naudojamas paramagnetinis detektorius (PMD) arba magnetopneumatinis detektorius (MPD).

9.4.10. Oro ir degalų santykio matavimas

Oro ir degalų santykiui nepraskiestose išmetamosiose dujose matuoti, ėminius imant nenutrūkstamai, galima naudoti cirkonio (ZrO_2) analizatorių. Norint pagal VII priedą apskaičiuoti išmetamųjų dujų srautą, galima remtis O_2 matavimais ir įsiurbiamo oro arba degalų srauto matavimais.

9.4.11. KD matavimas gravimetrinėmis svarstyklėmis

Ėminių filtrais surinktų grynųjų KD svoriui nustatyti naudojamos svarstyklės.

Būtiniausias reikalavimas svarstyklių skiriamajai gebai – svarstyklių vertės suskirstomos 6.8 lentelėje rekomenduojamais 0,5 mikrogramo arba mažesniais intervalais. Jei įprastomis sąlygomis nustatant matavimo intervalą ir atliekant tiesiškumo patikrą svarstyklėse naudojami vidiniai kalibravimo svareliai, šie kalibravimo svareliai turi atitikti 9.5.2 punkte nustatytas specifikacijas.

Svarstyklės sukonfigūruojamos taip, kad jų naudojimo vietoje būtų užtikrinta optimali nustatymo trukmė ir stabilumas.

9.4.12. Amoniako (NH_3) matavimas

▼M2

Laikantis 4 priedėlio nuostatų galima naudoti FTIR (Furjė transformacijos infraraudonųjų spindulių analizatorių), NDUV arba lazerinį infraraudonųjų spindulių analizatorių.

▼B

9.5. Analizinės dujos ir masės standartai

9.5.1. Analizinės dujos

Analizinės dujos turi atitikti šioje dalyje nustatytus tikslumo ir grynumo reikalavimus.

9.5.1.1. Dujų specifikacijos

Laikomasi šių dujų specifikacijų:

a) išvalytos dujos maišomos su kalibravimo dujomis ir naudojamos matavimo prietaisams reguliuoti, kad pagal nulinę kalibravimo vertę būtų gautas nulinis atsakas. Naudojamos dujos, kurių užteršimo lygis neviršija toliau nurodytų didžiausių verčių, išmatuotų dujų cilindre arba nulinės vertės nustatymo dujų generatoriaus išėjimo angoje:

▼M2

i) 2 % užteršimo, matuojamo atsižvelgiant į vidutinę koncentraciją, kuri yra tikėtina pasiekus išmetamųjų teršalų ribinę vertę. Pvz., jei tikėtina CO koncentracija yra 100,0 μmol/mol, būtų leidžiama naudoti nulinės vertės nustatymo dujas, kuriose CO užteršimas yra 2 000 μmol/mol arba mažesnis;

▼B

ii) 6.9 lentelėje nurodytos matuojamiems nepraskiestiems arba praskiestiems teršalams taikytinos užteršimo ribinės vertės;

iii) 6.10 lentelėje nurodytos matuojamiems nepraskiestiems teršalams taikytinos užteršimo ribinės vertės;

6.9 lentelė

Užteršimo ribinės vertės, taikytinos matuojant nepraskiestus arba praskiestus teršalus (μmol/mol = ppm)

Komponentas	Išvalytas dirbtinis oras [a]	Išvalytas N_2 [a]
THC (C_1 ekvivalentas)	≤ 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	0 205–0,215 mol/mol	≤ 2 μmol/mol
NO_x	≤ 0,02 μmol/mol	≤ 0,02 μmol/mol

[a] Reikalavimas, kad šie grynumo lygiai būtų nustatyti tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu lygiu pripažintuose standartuose, netaikomas.

6.10 lentelė

Užteršimo ribinės vertės, taikytinos matuojant nepraskiestus teršalus (μmol/mol = ppm)

Komponentas	Išvalytas dirbtinis oras [a]	Išvalytas N_2 [a]
THC (C_1 ekvivalentas)	≤ 1 μmol/mol	≤ 1 μmol/mol
CO	≤ 1 μmol/mol	≤ 1 μmol/mol
CO_2	≤ 400 μmol/mol	≤ 400 μmol/mol
O_2	0,18–0,21 mol/mol	—
NO_x	≤ 0,1 μmol/mol	≤ 0,1 μmol/mol

[a] Reikalavimas, kad šie grynumo lygiai būtų nustatyti tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu lygiu pripažintuose standartuose, netaikomas.

b) su FID analizatoriumi naudojamos šios dujos:

i) FID degalai naudojami su H_2, kurio koncentracija yra 0,39–0,41 mol/mol (He arba N_2 likutis). Mišinyje negali būti daugiau kaip 0,05 μmol/mol THC;

▼B

ii) naudojamas FID degimo oras, atitinkantis šio punkto a papunktyje nustatytas išvalyto oro specifikacijas;

iii) FID nulinės vertės nustatymo dujos. Liepsnos jonizacijos detektorių nulinė vertė nustatoma naudojant išvalytas dujas, atitinkančias šio punkto a papunkčio specifikacijas, išskyrus tai, kad išvalytų dujų O_2 koncentracijos vertė gali būti bet kokia;

iv) FID patikros dujos propanas. THC FID matavimo intervalui nustatyti ir sukalibruoti naudojamas tam tikros koncentracijos patikros propanas C_3H_8. Kalibruojama vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C_1);

v) rezervuota;

c) naudojami toliau nurodyti dujų mišiniai, į kuriuos įeinančios dujos ± 1,0 proc. tikslumu atitinka tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu lygiu pripažintuose standartuose nurodytas tikrąsias vertes arba atitinka kitus patvirtintus dujų standartus:

▼M2

i) CH_4, išvalyto sintetinio oro ir (arba) N_2 likutis (jei taikytina);

▼B

ii) rezervuota;

iii) C_3H_8, išvalyto dirbtinio oro ir (arba) N_2 likutis (jei taikytina);

iv) CO, išvalyto N_2 likutis;

v) CO_2, išvalyto N_2 likutis;

vi) NO, išvalyto N_2 likutis;

vii) NO_2, išvalyto dirbtinio oro likutis;

viii) O_2, išvalyto N_2 likutis;

ix) C_3H_8, CO, CO_2, NO, išvalyto N_2 likutis;

x) C_3H_8, CH_4, CO, CO_2, NO, išvalyto N_2 likutis;

d) gali būti naudojamos kitų rūšių dujos, negu išvardyta šio punkto c papunktyje (pvz., metanolis ore, kurį galima naudoti atsako koeficientams nustatyti), jeigu jos ± 3,0 proc. tikslumu atitinka tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintuose standartuose nurodytas tikrąsias vertes ir atitinka 9.5.1.2 punkte nustatytus stabilumo reikalavimus;

e) savas kalibravimo dujas galima gauti naudojant tikslaus maišymo įtaisą, pvz., dujų dozatorių, kuriuo dujos skiedžiamos išvalytu N_2 arba išvalytu dirbtiniu oru. Jeigu dujų dozatoriai atitinka 9.4.5.6 punkte nustatytas specifikacijas, o maišomos dujos atitinka šio punkto a ir c papunkčiuose nustatytus reikalavimus, gauti mišiniai laikomi atitinkančiais 9.5.1.1 punkte nustatytus reikalavimus.

9.5.1.2. Koncentracija ir galiojimo pabaigos data

Užregistruojama kiekvienų kalibravimo dujų etalono koncentracija ir dujų tiekėjo nurodyta galiojimo pabaigos data.

a) Sukakus galiojimo pabaigos datai, jokio kalibravimo dujų etalono negalima naudoti, išskyrus šio punkto b papunktyje nustatytus atvejus.

▼M2

b) Jeigu iš anksto gaunamas patvirtinimo institucijos leidimas, kalibravimo dujų ženklinimą galima pakeisti ir jas naudoti po galiojimo datos.

▼B

9.5.1.3. Dujų tiekimas

Dujos iš šaltinio į analizatorius tiekiamos naudojant sudedamąsias dalis, skirtas tik tų dujų kontrolei ir tiekimui.

▼M2

_____

▼B

9.5.2. Masės standartai

Naudojami KD svarstyklių kalibravimo svareliai, kurie yra sertifikuoti kaip 0,1 proc. tikslumu atitinkantys tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu lygiu pripažintus standartus. Kalibravimo svarelius gali sertifikuoti bet kuri kalibravimo laboratorija, užtikrinanti atitiktį tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu lygiu pripažintiems standartams. Užtikrinama, kad lengviausio kalibravimo svarelio masė būtų ne daugiau kaip dešimt kartų didesnė už nepanaudotų KD ėminių ėmimo terpės masę. Kalibravimo protokole taip pat nurodomas svarelių tankis.

▼B

1 priedėlis

Išmetamųjų kietųjų dalelių teršalų kiekio matavimo įranga

1. **Matavimo bandymo procedūra**

1.1. Ėminių ėmimas

Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis matuojamas nenutrūkstamai imant ėminius iš dalies srauto skiedimo sistemos, kaip aprašyta šio priedo 9.2.3 punkte, arba iš viso srauto skiedimo sistemos, kaip aprašyta šio priedo 9.2.2 punkte.

1.1.1. Skiediklio filtravimas

Skiediklis, naudojamas pirminiam ir, kai taikytina, antriniam išmetamųjų dujų skiedimui skiedimo sistemoje, perleidžiamas pro filtrus, atitinkančius 1 straipsnio 19 dalyje nustatytus didelio veiksmingumo kietųjų dalelių (HEPA) filtrų reikalavimus. Prieš leidžiant skiediklį pro HEPA filtrą, jį galima perleisti pro medžio anglies skruberį ir taip sumažinti ir stabilizuoti angliavandenilių koncentraciją skiediklyje. Prieš HEPA filtrą ir už medžio anglies skruberio, jei jis naudojamas, rekomenduojama įrengti papildomą stambių kietųjų dalelių filtrą.

1.2. Kietųjų dalelių kiekio ėminio srauto kompensavimas. Viso srauto skiedimo sistemos

Siekiant kompensuoti iš skiedimo sistemos išskirtą masės srautą, imant kietųjų dalelių ėminius, ištrauktas (filtruotas) masės srautas sugrąžinamas į skiedimo sistemą. Kitas variantas – bendros masės srautas skiedimo sistemoje matematiškai patikslinamas pagal išskirtą kietųjų dalelių ėminio srautą. Jeigu iš skiedimo sistemos išskirtas bendros masės srautas kietųjų dalelių skaičiaus ėminiui ir kietųjų dalelių ėminiui paimti yra mažesnis nei 0,5 proc. bendro praskiestų išmetamųjų dujų srauto skiedimo tunelyje (med), į šią pataisą arba srauto grįžtį galima nekreipti dėmesio.

1.3. Kietųjų dalelių kiekio ėminio srauto kompensavimas. Dalies srauto skiedimo sistemos

1.3.1. Į dalies srauto skiedimo sistemose iš skiedimo sistemos išskirtą masės srautą, imant kietųjų dalelių ėminius, atsižvelgiama reguliuojant ėminių proporcingumą. Tai užtikrinama grąžinant kietųjų dalelių kiekio ėminio srautą į skiedimo sistemą prieš srauto matavimo įtaisą arba pritaikant matematinę pataisą, kaip nurodyta 1.3.2 punkte. Viso ėminio ėmimo tipo dalies srauto skiedimo sistemose masės srautas, išskirtas imant kietųjų dalelių kiekio ėminį, taip pat tikslinamas apskaičiuojant kietųjų dalelių masę, kaip nurodyta 1.3.3 punkte.

1.3.2. Akimirkinis į skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų srautas (qmp), naudojamas ėminių proporcingumui kontroliuoti, taisomas vienu iš šių būdų:

a) jeigu išskirtas kietųjų dalelių kiekio ėminio srautas atmetamas, 8.1.8.6.1 punkte pateikta (6-20) lygtis pakeičiama (6-29) lygtimi:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} \quad (6\text{-}29)$$

▼B

čia:

q_{mdew} praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s);

q_{mdw} skiedimo oro masės srautas (kg/s);

q_{ex} kietųjų dalelių kiekio ėminio masės srautas (kg/s).

Dalies srauto sistemos valdikliui pranešamos q_{ex} vertės tikslumas visais atvejais turi būti ± 0,1 proc. q_{mdew} ir šios vertės signalas turėtų būti siunčiamas ne mažesniu kaip 1 Hz dažniu;

b) jeigu išskirtas kietųjų dalelių kiekio ėminio srautas visiškai arba iš dalies atmetamas, bet lygiavertis srautas grąžinamas į skiedimo sistemą prieš srauto matavimo įtaisą, šio priedo 8.1.8.6.1 punkte pateikta (6-20) lygtis pakeičiama (6-30) lygtimi:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} - q_{sw} \quad (6\text{-}30)$$

čia:

q_{mdew} praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s);

q_{mdw} skiedimo oro masės srautas (kg/s);

q_{ex} kietųjų dalelių kiekio ėminio masės srautas (kg/s);

q_{sw} masės srautas, grąžintas į skiedimo tunelį, siekiant kompensuoti ištrauktą kietųjų dalelių kiekio ėminį (kg/s).

Skirtumo tarp q_{ex} ir q_{sw} vertės, siunčiamos į dalies srauto sistemos valdiklį, visais atvejais apskaičiuojamos ± 0,1 proc. q_{mdew} tikslumu. Signalas (arba signalai) turėtų būti siunčiamas ne mažesniu kaip 1 Hz dažniu.

1.3.3. KD matavimo pataisa

Kai kietųjų dalelių kiekio ėminio srautas išskiriamas iš viso ėminio ėmimo tipo dalies srauto skiedimo sistemos, kietųjų dalelių masė (m_{PM}), apskaičiuota pagal VII priedo 2.3.1.1 punktą, pataisoma, kaip nurodyta toliau, kad būtų atsižvelgta į išskirtą srautą. Ši pataisa būtina net ir tuo atveju, kai išskirtas filtruotas srautas grąžinamas į dalies srauto skiedimo sistemas, kaip parodyta (6-31) lygtyje:

$$m_{PM,corr} = m_{PM} \times \frac{m_{sed}}{(m_{sed} - m_{ex})} \quad (6\text{-}31)$$

čia:

m_{PM} kietųjų dalelių masė, nustatyta pagal VII priedo 2.3.1.1 punktą (g per bandymą);

m_{sed} bendra skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg);

m_{ex} bendra praskiestų išmetamųjų dujų, ištrauktų iš skiedimo tunelio imant kietųjų dalelių kiekio ėminį, masė (kg).

1.3.4. Dalies srauto skiedimo sistemos ėminių proporcingumas

►M2 Siekiant išmatuoti kietųjų dalelių kiekį, kuriuo nors iš VII priedo 2.1.6.1–2.1.6.4 punktuose aprašytų būdų nustatytas išmetamųjų dujų masės srautas naudojamas dalies srauto skiedimo sistemai kontroliuoti imant išmetamųjų dujų masės srautui proporcingą ėminį. ◄ Proporcingumo kokybė tikrinama taikant ėminio ir išmetamųjų dujų srauto regresijos analizę pagal šio priedo 8.2.1.2 punktą.

1.3.5. Kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

KDK nustatymo ir apskaičiavimo tvarka išdėstyta VII priedo 5 priedėlyje.

▼B

2. **Matavimo įranga**

2.1. Specifikacijos

2.1.1. Sistemos apžvalga

2.1.1.1. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą sudaro zondas arba ėminių ėmimo vieta, kurioje ėminys išskiriamas iš skiedimo sistemoje tolygiai sumaišyto srauto, kaip aprašyta šio priedo 9.2.2 arba 9.2.3 punkte, lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaisas (VPR), esantis prieš kietųjų dalelių matuoklį (PNC), ir tinkami tiekimo vamzdžiai.

2.1.1.2. Kietųjų dalelių dydžio pirminį skirtuvą (pvz., cikloninį atskyriklį, ėmiklį ar pan.) rekomenduojama montuoti prieš VPR įleidimo angą. Tačiau vietoj kietųjų dalelių dydžio pirminio skirtuvo galima naudoti ir ėminių ėmimo zondą, kaip parodyta 6.8 paveiksle, ir juo atlikti kietųjų dalelių dydžio pirminio atskyrimo veiksmus. Dalies srauto skiedimo sistemose tą patį pirminį skirtuvą galima naudoti ir kietųjų dalelių masės, ir kietųjų dalelių kiekio ėminiams imti, kietųjų dalelių kiekio ėminį išskiriant skiedimo sistemoje už pirminio skirtuvo. Kitas variantas – naudoti atskirus pirminius skirtuvus, kietųjų dalelių kiekio ėminį skiedimo sistemoje ištraukiant prieš kietųjų dalelių pirminį skirtuvą.

2.1.2. Bendrieji reikalavimai

2.1.2.1. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo vieta turi būti skiedimo sistemoje.

Kietųjų dalelių tiekimo sistemą (PTS) sudaro ėminių ėmimo zondo viršus arba kietųjų dalelių ėminių ėmimo vieta ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdis (PTT). PTS sistemoje ėminys iš skiedimo tunelio patenka prie VPR angos. PTS turi atitikti toliau nurodytas sąlygas.

Viso srauto skiedimo sistemose ir dalies srauto skiedimo sistemose (dalies ėminio ėmimo tipo, kaip aprašyta šio priedo 9.2.3 punkte) ėminių ėmimo zondas įrengiamas prie tunelio centrinės linijos 10–20 tunelio skersmenų atstumu už dujų įleidimo angos ir nukreipiamas dujų srauto tekėjimui tunelyje priešinga kryptimi, o zondo ašis ties jo viršumi turi būti lygiagreti skiedimo tunelio ašiai. Ėminių ėmimo zondas montuojamas skiedimo tunelyje taip, kad ėminį būtų galima paimti iš homogeninio skiediklio ir išmetamųjų dujų mišinio.

Dalies srauto skiedimo sistemose (viso ėminio ėmimo tipo, kaip aprašyta šio priedo 9.2.3 punkte) kietųjų dalelių ėminių ėmimo vieta arba ėminių ėmimo zondas įrengiamas kietųjų dalelių tiekimo vamzdyje prieš kietųjų dalelių filtro laikiklį, srauto matavimo įtaisą ir bet kurią ėminio ir (arba) papildomos atšakos vietą. Ėminių ėmimo vieta arba ėminių ėmimo zondo vieta pasirenkama taip, kad ėminį būtų galima paimti iš homogeninio skiediklio ir (arba) išmetamųjų dujų mišinio. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondo matmenys turėtų būti tokie, kad netrikdytų dalies srauto skiedimo sistemos veikimo.

Iš PTS paimtas dujų ėminys turi atitikti šias sąlygas:

a) viso srauto skiedimo sistemose dujų srauto Reinoldso skaičius Re turi būti < 1 700;

b) dalies srauto skiedimo sistemose kietųjų dalelių tiekimo vamzdyje, t. y. už ėminių ėmimo zondo arba ėminių ėmimo vietos, srauto Reinoldso skaičius Re turi būti < 1 700;

▼B

c) šių dujų buvimo PTS sistemoje laikas turi būti ≤ 3 s;

d) PTS sistemoje galima bet kokia kita ėminių ėmimo konfigūracija, jeigu galima įrodyti, kad kietųjų dalelių skverbtis yra lygi 30 nm;

e) išleidimo vamzdžio (OT), kuriuo praskiestas ėminys teka iš VPR į PNC įleidimo angą, savybės:

f) vidinis skersmuo yra ≥ 4 mm;

g) ėminio dujų srauto buvimo OT trukmė yra ≤ 0,8 s;

h) OT vamzdyje galima bet kokia kita ėminių ėmimo konfigūracija, jeigu galima įrodyti, kad kietųjų dalelių skverbtis yra lygi 30 nm.

2.1.2.2. VPR įtaise turi būti ėminių skiedimo įtaisas ir lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaisas.

2.1.2.3. Visų skiedimo sistemos ir ėminių ėmimo sistemos dalių nuo išmetimo vamzdžio iki PNC, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, konstrukcija turi būti tokia, kad kietųjų dalelių nusodinimas būtų kuo mažesnis. Visos dalys turi būti pagamintos iš elektrai laidžių medžiagų, kurios nereaguoja su išmetamųjų dujų sudedamosiomis dalimis, ir yra įžemintos, kad būtų išvengta elektrostatinio poveikio.

2.1.2.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema naudojama laikantis gerosios aerozolių ėminių ėmimo patirties – vengiama staigių išlinkių ir pokyčių skerspjūvyje, naudojami glotnūs vidiniai paviršiai ir kuo labiau sumažinamas ėminių ėmimo linijos ilgis. Leidžiami laipsniški skerspjūvio pokyčiai.

2.1.3. Konkretūs reikalavimai

2.1.3.1. Prieš patekdamas į siurblį kietųjų dalelių ėminys prateka per PNC.

2.1.3.2. Rekomenduojama naudoti pirminį ėminių skirtuvą.

2.1.3.3. Ėminių parengiamojo kondicionavimo blokas turi:

2.1.3.3.1. leisti praskiesti ėminį vienu arba keliais etapais, kad kietųjų dalelių kiekio koncentracija būtų mažesnė už viršutinę slenkstinę ribą, nustatytą PNC atskirtų kietųjų dalelių apskaičiavimo rėžimu, o dujų temperatūra ties PNC įleidimo anga būtų mažesnė nei 308 K (35 °C);

2.1.3.3.2. apimti pradinį skiedimo kaitinant etapą, kurį užbaigus ėminys išskiriamas, esant ≥ 423 K (150 °C) ir ≤ 673 K (400 °C) temperatūrai bei ne mažesniam nei 10 skiedimo koeficientui;

2.1.3.3.3. ►**M2** kaitinimo etapais užtikrinti pastovią vardinę veikimo temperatūrą, atitinkančią 2.1.3.3.2 punkte nurodytą intervalą ± 10 K (± 10 °C) tikslumu. ◄ Nurodyti, ar kaitinimo etapais veikimo temperatūra yra tinkama;

2.1.3.3.4. visame VPR įtaise pasiekti 2.2.2.2 punkte nustatytą kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientą ($f_r(d_i)$), kuris kietųjų dalelių, kurių elektrinio mobilumo skersmuo yra 30 nm ir 50 nm, atveju atitinkamai būtų ne daugiau kaip 30 ir 20 proc. didesnis, o kietųjų dalelių, kurių elektrinio mobilumo skersmuo yra 100 nm, atveju – ne daugiau kaip 5 proc. mažesnis;

▼B

2.1.3.3.5. taip pat leisti užtikrinti, kad, kaitinant tetrakontaną ir mažinant jo dalinį slėgį, 30 nm kietųjų tetrakontano ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) dalelių garavimo lygis būtų > 99,0 proc., kai koncentracija prie įėjimo angos yra ≥ 10 000 cm^{-3}.

2.1.3.4. PNC:

2.1.3.4.1. veikia viso srauto tekėjimo sąlygomis;

2.1.3.4.2. jo skaičiavimo tikslumas yra ± 10 proc. 1 cm^{-3} intervale iki viršutinės slenkstinės ribos, nustatytos PNC atskirtų kietųjų dalelių apskaičiavimo režimu pagal pripažintą standartą. Jeigu koncentracija mažesnė negu 100 cm^{-3}, gali būti reikalaujama įrodyti, kad per ilgesnį ėminių ėmimo laikotarpį PNC išmatuotų vidutinių verčių tikslumas atitiks aukštą statistinio pasikliovimo lygį;

2.1.3.4.3. leidžia nustatyti bent 0,1 kietosios dalelės cm^{-3} esant mažesnei nei 100 cm^{-3} koncentracijai;

2.1.3.4.4. užtikrina tiesinį atsaką į kietųjų dalelių koncentraciją visame matavimo intervale, kai veikia atskirtų kietųjų dalelių apskaičiavimo režimu;

2.1.3.4.5. jo duomenų siuntimo dažnis yra 0,5 Hz arba didesnis;

2.1.3.4.6. jo atsako trukmė visame matuojamos koncentracijos verčių intervale yra trumpesnė nei 5 s;

2.1.3.4.7. turi funkciją, leidžiančią, atsižvelgiant į atsitiktinumo veiksnį, atlikti ne didesnę kaip 10 proc. pataisą, jam galima taikyti vidinio kalibravimo koeficientą, kaip apibrėžta 2.2.1.3 punkte, bet nenaudojami jokie kiti algoritmai skaičiavimo našumui koreguoti arba apibrėžti;

2.1.3.4.8. kai kietųjų dalelių elektrinio mobilumo skersmens dydis yra 23 nm (± 1 nm) ir 41 nm (± 1 nm), jo skaičiavimo našumas turi būti atitinkamai 50 proc. (± 12 proc.) ir > 90 proc.; tokias skaičiavimo našumo vertes galima pasiekti vidinėmis (pvz., prietaisų konstrukcijos kontrolės) arba išorinėmis (pvz., pirminio skirstymo pagal dydį) priemonėmis;

2.1.3.4.9. jeigu PNC naudojamas darbinis skystis, jis keičiamas prietaiso gamintojo nustatytu dažnumu.

2.1.3.5. Jeigu toje vietoje, kurioje kontroliuojamas PNC srautas, neužtikrinamas žinomas pastovus slėgis ir (arba) temperatūra, šie dydžiai matuojami ties PNC įleidimo anga, o gauti rodmenys užregistruojami, kad būtų galima patikslinti išmatuotas koncentracijos vertes, atsižvelgiant į standartines sąlygas.

2.1.3.6. Buvimo PTS, VPR ir OT trukmė kartu su PNC atsako trukme t_{90} neturi neviršyti 20 s.

2.1.3.7. Visos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos (PTS, VPR, OT ir PNC) transformacijos trukmė nustatoma pagal tiesioginį aerozolio pasikeitimą ties PTS įleidimo anga. Aerozolis turi pasikeisti greičiau nei per 0,1 s. Dėl bandymui naudojamo aerozolio koncentracijos vertė turi pasikeisti bent 60 proc. visos skalės vertės.

Užregistruojamas koncentracijos pėdsakas. Suderinant kietųjų dalelių koncentracijos ir išmetamųjų dujų srauto signalų laiką, transformacijos trukmė apibrėžiama kaip laikas nuo pokyčio (t_0) iki tol, kol atsakas pasiekia 50 proc. galutinio rodmens vertės (t_{50}).

▼B

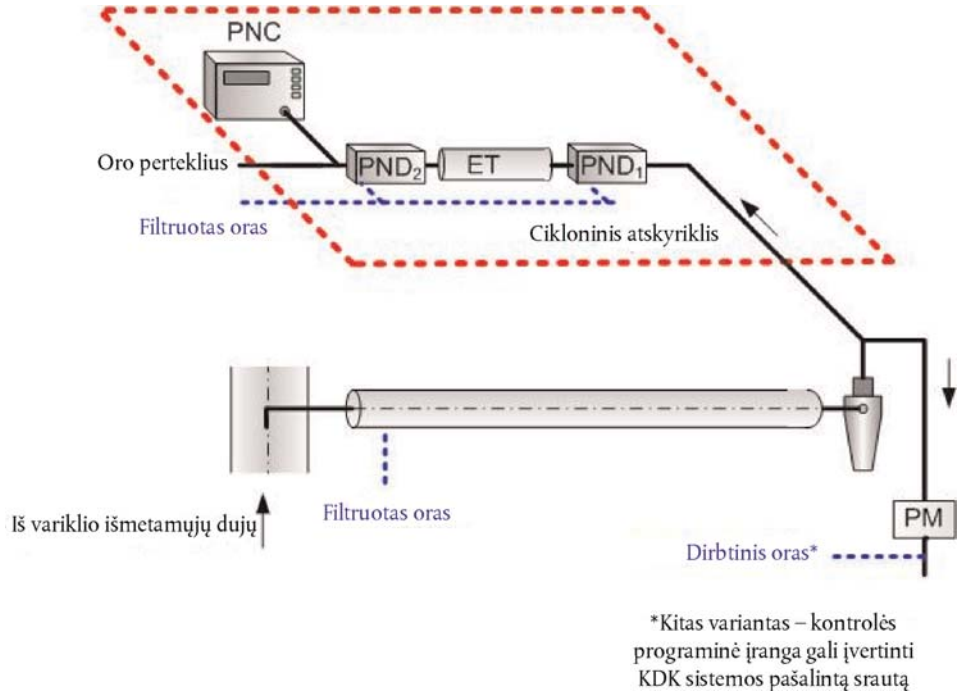
2.1.4. Rekomenduojamos sistemos aprašas

Šiame punkte pateikiama rekomenduojama kietųjų dalelių kiekio matavimo tvarka. Tačiau galima naudoti bet kurią 2.1.2 ir 2.1.3 punktuose nurodytas veikimo specifikacijas atitinkančią sistemą.

6.9 ir 6.10 paveiksluose pateiktos rekomenduojamos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos konfigūracijos atitinkamai dalies ir viso srauto skiedimo sistemoms schemos.

6.9 pav.

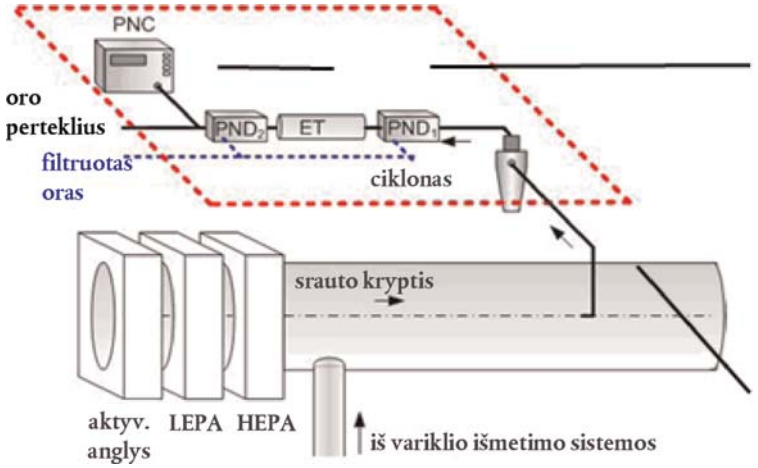
Rekomenduojamos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos schema. Dalies srauto ėminių ėmimas



▼M2

6.10 pav.

Rekomenduojamos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos schema. Viso srauto ėminių ėmimas



▼B

2.1.4.1. Ėminių ėmimo sistemos aprašas

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą sudaro ėminių ėmimo zondo viršus arba kietųjų dalelių ėminių ėmimo vieta skiedimo sistemoje, kietųjų dalelių tiekimo vamzdis (PTT), kietųjų dalelių pirminis skirtuvas (PCF) ir lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaisas (VPR) prieš kietųjų dalelių koncentracijos matavimo (PNC) įtaisą. VPR įtaise turi būti ėminių skiedimo įtaisai (kietųjų dalelių skiedimo įtaisai PND_1 ir PND_2) ir kietųjų dalelių garinimo įtaisas (garinimo vamzdis, ET). Bandymo dujų srauto ėminių ėmimo zondas arba ėmimo vieta nustatoma skiedimo tunelyje taip, kad iš homogeninio skiediklio ir išmetamųjų dujų mišinio būtų galima paimti tipinį ėminį. Buvimo sistemoje trukmė, įskaitant ir PNC atsako trukmę t_{90}, neturi viršyti 20 s.

2.1.4.2. Kietųjų dalelių tiekimo sistema

Kietųjų dalelių tiekimo sistemą (PTS) sudaro ėminių ėmimo zondo viršus arba kietųjų dalelių ėminių ėmimo vieta ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdis (PTT). PTS sistemoje ėminys iš skiedimo tunelio patenka prie pirmo kietųjų dalelių skiedimo įtaiso angos. PTS turi atitikti toliau nurodytas sąlygas.

Viso srauto skiedimo sistemose ir dalies srauto skiedimo sistemose (dalies ėminio ėmimo tipo, kaip aprašyta šio priedo 9.2.3 punkte), ėminių ėmimo zondas įrengiamas prie tunelio centrinės linijos 10–20 tunelio skersmenų atstumu už dujų įleidimo angos ir nukreipiamas dujų srauto tekėjimui tunelyje priešinga kryptimi, o zondo ašis ties jo viršumi turi būti lygiagreti su skiedimo tunelio ašimi. Ėminių ėmimo zondas montuojamas skiedimo tunelyje taip, kad ėminį būtų galima paimti iš homogeninio skiediklio ir (arba) išmetamųjų dujų mišinio.

Dalies srauto skiedimo sistemose (viso ėminio ėmimo tipo, kaip aprašyta šio priedo 9.2.3 punkte), kietųjų dalelių ėminių ėmimo vieta pasirenkama kietųjų dalelių tiekimo vamzdyje prieš kietųjų dalelių filtro laikiklį, srauto matavimo įtaisą ir bet kurią ėminių ir (arba) papildomos atšakos vietą. Ėminių ėmimo vieta arba ėminių ėmimo zondo vieta pasirenkama taip, kad ėminį būtų galima paimti iš homogeninio skiediklio ir (arba) išmetamųjų dujų mišinio.

Iš PTS paimtas dujų ėminys turi atitikti šias sąlygas:

jų srauto Reinoldso skaičius turi būti <1 700;

šių dujų buvimo PTS sistemoje laikas turi būti ≤ 3 s.

PTS sistemoje galima bet kokia kita ėminių ėmimo konfigūracija, jeigu galima įrodyti, kad 30 nm elektrinio mobilumo skersmens kietųjų dalelių skverbtis yra lygiavertė.

Išleidimo vamzdžio (OT), kuriuo praskiestas ėminys teka iš VPR į PNC įleidimo angą, savybės:

vidinis skersmuo – ≥ 4 mm;

dujų ėminio srauto buvimo OT trukmė – ≤ 0,8 s.

▼B

OT galima bet kokia kita ėminių ėmimo konfigūracija, jeigu kiekvienu atveju galima įrodyti, kad 30 nm elektrinio mobilumo skersmens kietųjų dalelių skverbtis yra lygiavertė.

2.1.4.3. Kietųjų dalelių pirminis skirtuvas

Kietųjų dalelių pirminį skirtuvą rekomenduojama įrengti prieš VPR. Pirminio skirtuvo 50 proc. kietųjų dalelių skersmens skiriamoji riba turi būti 2,5–10 μm, esant tūriniam srautui, pasirinktam išmetamų kietųjų dalelių kiekio ėminiams imti. Pirminis skirtuvas turi praleisti ne mažiau kaip 99 proc. į pirminį skirtuvą patenkančių ir pro pirminio skirtuvo išleidimo angą, esant tūriniam srautui, pasirinktam išmetamųjų kietųjų dalelių kiekio ėminiams imti, ištekėsiančių 1 μm skersmens kietųjų dalelių masės koncentracijos. Dalies srauto skiedimo sistemose tą patį pirminį skirtuvą galima naudoti ir kietųjų dalelių, ir kietųjų dalelių kiekio ėminiams imti, kietųjų dalelių kiekio ėminį išskiriant skiedimo sistemoje už pirminio skirtuvo. Kitas variantas – naudoti atskirus pirminius skirtuvus, kietųjų dalelių kiekio ėminį skiedimo sistemoje išskiriant prieš kietųjų dalelių masės pirminį skirtuvą.

2.1.4.4. Lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaisas (VPR)

VPR sudaro paeiliui sujungti pirmas kietųjų dalelių kiekio skiedimo įtaisas (PND_1), garinimo vamzdis ir antras skiedimo įtaisas (PND_2). Šio skiedimo įtaiso paskirtis – sumažinti ėminio kietųjų dalelių, įtekančių į kietųjų dalelių koncentracijos matavimo įtaisą, kiekio koncentraciją, kad ji būtų mažesnė už viršutinę slenkstinę ribą, nustatytą taikant PNC atskirtų kietųjų dalelių apskaičiavimo režimą, ir slopinti kristalų užuomazgų susidarymą ėminyje. Iš VPR turi būti matyti, ar PND_1 ir garinimo vamzdžio veikimo temperatūros yra tinkamos.

VPR turi leisti užtikrinti, kad 30 nm kietųjų tetrakontano ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) dalelių garavimo lygis būtų <99,0 proc., esant ne mažesnei nei 10 000 cm^{-3} koncentracijai ties įleidimo anga, kaitinant tetrakontaną ir mažinant jo dalinį slėgį. Jis taip pat turi leisti visame VPR pasiekti kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientą (f_r), kuris kietųjų dalelių, kurių elektrinio mobilumo skersmuo yra 30 nm ir 50 nm, atveju būtų atitinkamai ne daugiau kaip 30 ir 20 proc. didesnis, o kietųjų dalelių, kurių elektrinio mobilumo skersmuo yra 100 nm, atveju – ne daugiau kaip 5 proc. mažesnis.

2.1.4.4.1. Pirmas kietųjų dalelių kiekio skiedimo įtaisas (PND_1)

Pirmas kietųjų dalelių skiedimo įtaisas specialiai projektuojamas taip, kad praskiestų kietųjų dalelių kiekio koncentraciją ir veiktų esant 423–673 K (150–400 °C) (sienelių) temperatūrai. Sienelių temperatūros nuostatis turėtų būti pastovus, atitikti vardinę veikimo temperatūrą šiame intervale ± 10 °C tikslumu bei neviršyti ET sienelių temperatūros (2.1.4.4.2 punktas). Į skiedimo įtaisą turėtų būti tiekiamas HEPA filtruotas skiedimo oras, o jo skiedimo koeficientas turi būti 10–200 kartų dydžio.

2.1.4.4.2. Garinimo vamzdis (ET)

Garinimo vamzdyje per visą jo ilgį sienelių temperatūra kontroliuojama, kad būtų didesnė už pirmo kietųjų dalelių kiekio skiedimo įtaiso sienelių temperatūrą arba jai lygi, ir ± 10 °C tikslumu palaikoma pastovi nustatytoji vardinė 300–400 °C sienelių temperatūra.

▼B

2.1.4.4.3. Antras kietųjų dalelių kiekio skiedimo įtaisas (PND_2)

PND_2 specialiai projektuojamas taip, kad praskiestų kietųjų dalelių kiekio koncentraciją. Į skiedimo įtaisą turi būti tiekiamas HEPA filtru filtruotas skiedimo oras, o jo skiedimo koeficientas turi būti 10–30 kartų dydžio. Pasirenkamas PND_2 skiedimo koeficientas nuo 10 iki 15, kad kietųjų dalelių kiekio koncentracija už antrojo skiedimo įtaiso būtų mažesnė už viršutinę slenkstinę ribą, nustatytą taikant PNC atskirtų kietųjų dalelių apskaičiavimo režimą, o dujų temperatūra prieš įtekant į PNC būtų <35 °C.

2.1.4.5. Kietųjų dalelių skaitiklis (PNC)

PNC turi atitikti 2.1.3.4 punkto reikalavimus.

2.2. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos kalibravimas ir (arba) patvirtinimas ([1])

2.2.1. Kietųjų dalelių skaitiklio kalibravimas

2.2.1.1. Techninė tarnyba užtikrina, kad PNC kalibravimo sertifikatas, įrodantis atitiktį pripažintam standartui, būtų gautas per 12 mėnesių iki teršalų išmetimo bandymo.

2.2.1.2. Be to, atlikus bet kokio pobūdžio svarbius techninės priežiūros darbus, PNC perkalibruojamas ir išduodamas naujas kalibravimo sertifikatas.

2.2.1.3. Turi būti įmanoma nustatyti, koks standartinis metodas buvo taikomas kalibruojant:

a) lyginant kalibruojamo PNC atsaką su sukalibruoto aerozolio elektrinio skaitiklio atsaku, tuo pačiu metu imant elektrostatiškai suklasifikuotų kalibravimo kietųjų dalelių ėminius, arba

b) lyginant kalibruojamo PNC atsaką su antro PNC, kuris buvo tiesiogiai sukalibruotas taikant minėtą metodą, atsaku.

Elektrinio skaitiklio atveju, kalibruojama naudojant bent šešias standartines koncentracijos vertes, kuo tolygiau paskirstytas PNC matavimo intervale. Vienas iš šių taškų bus vardinės nulinės koncentracijos taškas, gautas prie kiekvieno prietaiso įleidimo angos pritvirtinus bent H13 klasės (EN 1822:2008) arba lygiavertėmis veikimo savybėmis pasižyminčius HEPA filtrus. Kalibruojamam PNC netaikant jokio kalibravimo koeficiento, kiekvienos naudojamos koncentracijos vertės atveju išmatuojamos koncentracijos vertės standartinę koncentraciją turi atitikti ± 10 proc. tikslumu, išskyrus nulinės vertės tašką – priešingu atveju kalibruojamas PNC atmetamas. Apskaičiuojamas ir užregistruojamas dviejų duomenų rinkinių tiesinės regresijos gradientas. Kalibruojamam PNC taikomas kalibravimo koeficientas, lygus atvirkštinei gradiento vertei. Atsako tiesiškumas apskaičiuojamas kaip dviejų duomenų rinkinių Pirsono koreliacijos koeficiento kvadratas (R^2); jis turi būti lygus 0,97 arba didesnis. Apskaičiuojant gradientą ir R^2, tiesinė regresija nukreipiama per pradinį tašką (nulinė koncentracija abiejuose prietaisuose).

([1]) Kalibravimo ir (arba) patvirtinimo metodų pavyzdžiai pateikiami interneto svetainėje www.unece.org/es/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpfcp

▼B

Standartinio PNC atveju kalibruojama naudojant bent šešias standartines koncentracijos vertes, paskirstytas PNC matavimo intervale. Bent trys taškai turi būti ties mažesnėmis nei 1 000 cm^{-3} koncentracijos vertėmis, likusios koncentracijos vertės turi pasiskirstyti tiesiškai nuo 1 000 cm^{-3} iki maksimalios PNC intervalo vertės, skaitikliui veikiant atskirtų kietųjų dalelių apskaičiavimo rėžimu. Vienas iš šių taškų bus vardinės nulinės koncentracijos taškas, gautas prie kiekvieno prietaiso įleidimo angos pritvirtinus bent H13 klasės (EN 1822:2008) arba lygiavertėmis veikimo savybėmis pasižyminčius HEPA filtrus. Kalibruojamam PNC netaikant jokio kalibravimo koeficiento, kiekvienos koncentracijos vertės atveju išmatuojamos koncentracijos vertės standartinę koncentraciją turi atitikti ± 10 proc. tikslumu, išskyrus nulinės vertės tašką – priešingu atveju kalibruojamas PNC atmetamas. Apskaičiuojamas ir užregistruojamas dviejų duomenų rinkinių tiesinės regresijos gradientas. Kalibruojamam PNC taikomas kalibravimo koeficientas, lygus atvirkštinei gradiento vertei. Atsako tiesiškumas apskaičiuojamas kaip dviejų duomenų rinkinių Pirsono koreliacijos koeficiento kvadratas (R^2); jis turi būti lygus 0,97 arba didesnis. Apskaičiuojant gradientą ir R^2, tiesinė regresija nukreipiama per pradinį tašką (nulinė koncentracija abiejuose prietaisuose).

2.2.1.4. Kalibruojant taip pat patikrinamas PNC skaičiavimo našumas pagal 2.1.3.4.8 punkto reikalavimus, kai kietųjų dalelių elektrinio mobilumo skersmens dydis yra 23 nm. Kai kietųjų dalelių dydis yra 41 nm, skaičiavimo našumo tikrinti nereikalaujama.

2.2.2. Lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaiso (VPR) kalibravimas ir (arba) patvirtinimas

2.2.2.1. Jeigu įtaisas yra naujas arba jei buvo atlikta svarbių techninės priežiūros darbų, VPR kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientus reikalaujama kalibruoti pagal visus skiedimo parametrus, esant nustatytai pastoviai vardinei prietaisų veikimo temperatūrai. Laikantis reikalavimo reguliariai tvirtinti VPR kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientą, pakanka jį patikrinti pagal vieną parametrą, atitinkantį parametrą, taikomą atliekant ne keliais judančių mechanizmų, kuriuose įmontuoti dyzelinio kietųjų dalelių filtrai, matavimus. Techninė tarnyba užtikrina, kad lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaiso kalibravimo arba patvirtinimo sertifikatas būtų gautas per 6 mėnesius iki teršalų išmetimo bandymo. Jeigu lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaise įmontuota temperatūros stebėsenos signalizacija, leidžiamas 12 mėnesių patvirtinimo tarpsnis.

VPR apibūdinamas pagal kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientą, nustatytą 30 nm, 50 nm ir 100 nm elektrinio mobilumo skersmens kietosioms dalelėms. 30 nm ir 50 nm elektrinio mobilumo skersmens kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientai ($f_r(d)$) turi būti atitinkamai ne daugiau kaip 30 proc. ir 20 proc. didesni, o 100 nm elektrinio mobilumo skersmens kietųjų dalelių – ne daugiau kaip 5 proc. mažesni. Patvirtinimo tikslais vidutinis kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientas turi ± 10 proc. tikslumu atitikti per pradinio VPR kalibravimo etapą nustatytą vidutinį kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientą ($\overline{f}_r$).

2.2.2.2. Atliekant šiuos matavimus bandymui naudojamas aerozolis, kurio kietųjų dalelių elektrinio mobilumo skersmens dydis yra 30, 50 ir 100 nm, o minimali koncentracija ties VPR įleidimo anga yra 5 000 kietųjų dalelių cm^{-3}. Kietųjų dalelių koncentracija matuojama prieš įtaisus ir už jų.

▼B

Kiekvieno dydžio kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientas ($f_r(d_i)$) apskaičiuojamas pagal (6-32) lygtį:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)} \quad (6\text{-}32)$$

čia:

$N_{in}(d_i)$ d_i skersmens kietųjų dalelių koncentracija prieš įtaisus;

$N_{out}(d_i)$ d_i skersmens kietųjų dalelių koncentracija už įtaisų;

d_i kietųjų dalelių elektrinio mobilumo skersmuo (30, 50 arba 100 nm).

$N_{in}(d_i)$ ir $N_{out}(d_i)$ tikslinami pagal tas pačias sąlygas.

Vidutinis kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo, esant konkrečiam skiedimo parametrui, koeficientas ($\overline{f}_r$) apskaičiuojamas pagal (6-33) lygtį:

$$\overline{f}_r = \frac{f_r(30nm) + f_r(50nm) + f_r(100nm)}{3} \quad (6\text{-}33)$$

Lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaisą (VPR) rekomenduojama kalibruoti ir patvirtinti kaip baigtą komplektuoti įtaisą.

2.2.2.3. Techninė tarnyba užtikrina, kad VPR patvirtinimo sertifikatas, įrodantis faktinį lakių kietųjų dalelių šalinimo našumą, būtų gautas per 6 mėnesius iki teršalų išmetimo bandymo. Jeigu lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaise įmontuota temperatūros stebėsenos signalizacija, leidžiamas 12 mėnesių patvirtinimo tarpsnis. VPR turi užtikrinti, kad bent 30 nm elektrinio mobilumo skersmens kietųjų tetrakontano ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) dalelių pašalinimo lygis būtų didesnis nei 99,0 proc., esant $\geq$ 10 000 cm^{-3} koncentracijai ties įleidimo anga, kai jis veikia nustačius mažiausius skiedimo parametrus, ir gamintojo rekomenduojamai veikimo temperatūrai.

2.2.3. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemų patikros procedūros

2.2.3.1. Prieš kiekvieną bandymą kietųjų dalelių skaitikliu išmatuojama ir užregistruojama mažesnė nei 0,5 kietosios dalelės cm^{-3} koncentracija, kai prie visos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos (VPR ir PNC) įleidimo angos yra pritvirtintas bent H13 klasės (EN 1822:2008) arba lygiavertėmis veikimo savybėmis pasižymintis HEPA filtras.

2.2.3.2. Kiekvieną mėnesį kietųjų dalelių skaitikliu išmatuojama ir užregistruojama į skaitiklį tekančio srauto vertė, 5 proc. tikslumu atitinkanti kietųjų dalelių skaitiklio vardinį srautą, kai patikra atliekama naudojant sukalibruotą srauto skaitiklį.

2.2.3.3. Kiekvieną dieną, naudojant prie kietųjų dalelių skaitiklio įleidimo angos pritvirtintą bent H13 klasės (EN 1822:2008) arba lygiavertėmis veikimo savybėmis pasižymintį HEPA filtrą, kietųjų dalelių skaitikliu turi būti užregistruojama $\leq$ 0,2 cm^{-3} koncentracija. Pašalinus šį filtrą, kietųjų dalelių skaitiklis turi rodyti, kad atsiradus aplinkos oro poveikiui išmatuota koncentracija padidėjo bent iki 100 kietųjų dalelių cm^{-3}, o sugrąžinus HEPA filtrą jis vėl turi rodyti $\leq$ 0,2 cm^{-3} koncentraciją.

2.2.3.4. Prieš pradedant kiekvieną bandymą patvirtinama, kad matavimo sistema rodo, jog garinimo vamzdyje, jeigu jis naudojamas sistemoje, veikimo temperatūra atitinka nustatytąją.

2.2.3.5. Prieš pradedant kiekvieną bandymą patvirtinama, kad matavimo sistema rodo, jog skiedimo įtaise PND_1 veikimo temperatūra atitinka nustatytąją.

▼B

2 priedėlis

Įrangos ir pagalbinių prietaisų montavimo reikalavimai

Eil. Nr.	Įranga ir pagalbiniai prietaisai	Įrengta teršalų išmetimo bandymui
1	Įleidimo sistema	
	Įleidimo kolektorius	Taip
	Karterio išmetamųjų dujų kontrolės sistema	Taip
	Oro srautmatis	Taip
	Oro filtras	Taip ([a])
	Įleidimo triukšmo slopintuvas	Taip ([a])
2	Išmetimo sistema	
	Papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema	Taip
	Išmetimo kolektorius	Taip
	Jungiamieji vamzdžiai	Taip ([b])
	Duslintuvas	Taip ([b])
	Išmetimo vamzdis	Taip ([b])
	Išmetamųjų dujų stabdis	Ne ([c])
	Kompresorius	Taip
3	Degalų tiekimo siurblys	Taip ([d])
4	Degalų įpurškimo įranga	
	Priešfiltris	Taip
	Filtras	Taip
	Siurblys	Taip
5	Aukšto slėgio vamzdis	Taip
	Injektorius	Taip
	Elektroninis valdymo įtaisas, jutikliai ir kt.	Taip
	Reguliatorius (valdymo sistema)	Taip
	Kuro siurblio krumpliastiebio visos apkrovos automatinis ribotuvas, naudojamas atsižvelgiant į atmosferos sąlygas	Taip
6	Aušinimo skysčiu įranga	
	Radiatorius	Ne
	Ventiliatorius	Ne
	Ventiliatoriaus gaubtas	Ne
	Vandens siurblys	Taip ([e])
	Termostatas	Taip ([f])
7	Aušinimas oru	
	Gaubtas	Ne ([g])
	Ventiliatorius arba orpūtė	Ne ([g])
	Temperatūros reguliavimo įtaisas	Ne

▼B

Eil. Nr.	Įranga ir pagalbiniai prietaisai	Įrengta teršalų išmetimo bandymui
8	Kompresorius	
	Kompresorius, varomas tiesiogiai varikliu ir (arba) išmetimo sistema	Taip
	Pripučiamo oro aušintuvas	Taip ([g]) ([h])
	Aušinimo priemonės siurblys arba ventiliatorius (varomas varikliu)	Ne ([g])
	Aušinimo priemonės srauto reguliavimo įtaisas	Taip
9	Papildomas bandymo stendo ventiliatorius	Taip, jei reikalingas
10	Taršą mažinantis įtaisas	Taip
11	Paleidimo įranga	Taip arba yra naudojama bandymo stendo įranga ([i])
12	Tepamosios alyvos siurblys	Taip
13	Atliekant bandymus atsisakoma tam tikrų pagalbinių prietaisų, kurie būtini tik eksploatuojant ne keliais judantį mechanizmą ir kuriuos galima montuoti ant variklio. Šis nebaigtinis sąrašas pateikiamas kaip pavyzdys: i) stabdžių oro kompresorius; ii) vairo stiprintuvo kompresorius; iii) pakabos kompresorius; iv) oro kondicionavimo sistema.	Ne

([a]) Komplektinė įleidimo sistema montuojama taip, kaip numatyta pagal paskirtį:
i) kai ji gali daryti akivaizdų poveikį variklio galiai;
ii) kai to reikalauja gamintojas.
Kitais atvejais galima naudoti lygiavertę sistemą, bet reikėtų patikrinti, ar įsiurbimo slėgis nuo švaraus oro filtrui gamintojo nustatytos viršutinės ribos nesiskiria daugiau kaip 100 Pa.

([b]) Komplektinė išmetimo sistema įrengiama taip, kaip numatyta pagal paskirtį:
i) kai ji gali daryti akivaizdų poveikį variklio galiai;
ii) kai to reikalauja gamintojas.
Kitais atvejais galima įrengti lygiavertę sistemą, tik išmatuotas slėgis ir gamintojo nustatyta viršutinė ribinė vertė negali skirtis daugiau kaip 1 000 Pa.

([c]) Jeigu variklyje sumontuotas išmetimo sistemos stabdis, droselinė sklendė turi būti visiškai atidaryta.

([d]) Prireikus, degalų tiekimo slėgį galima reguliuoti, kad jis atitiktų slėgį tam tikro variklio veikimo režimo sąlygomis (ypač, kai naudojama degalų grąžinimo sistema).

([e]) Aušinamąjį skystį turi varinėti tik variklinis vandens siurblys. Skystį galima aušinti išorinėje sistemoje, jeigu šios sistemos slėgio nuostoliai ir siurblio įėjimo angos slėgis iš esmės lieka tokie patys, kaip ir variklio aušinimo sistemos.

([f]) Termostatas gali būti visiškai atidarytas.

([g]) Kai atliekant bandymą prijungiamas aušinamasis ventiliatorius arba orpūtė, jų sugertoji galia pridedama prie rezultatų, išskyrus oru aušinamų variklių aušinamuosius ventiliatorius, įrengiamus tiesiogiai ant alkūninio veleno. Ventiliatoriaus arba orpūtės galia nustatoma taikant bandymų sūkių dažnius, apskaičiuotus pagal tipines charakteristikas arba atliekant praktinius bandymus.

([h]) Įpučiamu oru aušinami varikliai bandomi naudojant skysčiu arba oru aušinamą pripučiamo oro aušinimo sistemą, tačiau jei gamintojas pageidauja, aušinimo oru sistema gali būti pakeista bandymo stendo įranga. Bet kuriuo atveju, kaskart nustačius vis kitą sūkių dažnį, galia matuojama, kai bandymo stendo pripučiamo oro aušintuve sumažėjusio variklio oro slėgio didžiausioji vertė ir sumažėjusios temperatūros mažiausioji vertė yra tokios pačios, kaip ir gamintojo nurodytosios.

([i]) Elektrinėms ar kitoms paleidimo sistemoms galia tiekiama naudojant bandymo stendą.

▼B

3 priedėlis

Sukimo momento signalo perdavimo per elektroninį valdymo bloką patikra

1. **Įžanga**

Šiame priedėlyje išdėstyti patikros, vykdomos atliekant eksploatuojamų variklių stebėsenos bandymus pagal Deleguotąjį reglamentą (ES) 2017/655, reikalavimai, taikomi tais atvejais, kai gamintojas ketina taikyti sukimo momento signalo perdavimo per elektroninį valdymo įtaisą (EVĮ) metodą (kai varikliai taip sumontuoti.

Grynasis sukimo momentas, nustatomas remiantis nepakoreguotu variklio su visa įranga ir pagalbiniais prietaisais, ketinamais naudoti per teršalų išmetimo bandymą pagal 2 priedėlį, grynuoju sukimo momentu.

2. **EVĮ sukimo momento signalas**

Kai variklis sumontuojamas ant bandymo stendo, kad būtų galima sudaryti variklio charakteristikų grafiką, užtikrinama galimybė naudotis priemonėmis, kuriomis būtų galima nuskaityti EVĮ perduodamą sukimo momento signalą, kaip to reikalaujama Deleguotojo reglamento (ES) 2017/655 I priedo 6 priedėlyje.

3. **Patikros procedūra**

Pagal šio priedo 7.6.2 punktą sudarant charakteristikų grafiką, vienu metu fiksuojami dinamometru matuojamo sukimo momento ir EVĮ perduodamo sukimo momento rodmenys bent trijuose sukimo momento kreivės taškuose. Bent vieni rodmenys fiksuojami kreivės taške, kuriame sukimo momentas sudaro ne mažiau kaip 98 proc. didžiausios vertės.

►M2 EVĮ perduodamas sukimo momentas registruojamas be pataisų, jeigu koeficientas, apskaičiuotas padalijus dinamometru išmatuotą sukimo momento vertę iš EVĮ perduodamo sukimo momento vertės, kiekviename taške, kuriame atliktas matavimas, yra ne mažesnis kaip 0,93 (t. y. didžiausias skirtumas yra 7 %). ◄ Šiuo atveju tipo patvirtinimo sertifikate įrašoma, kad EVĮ perduodamo sukimo momento patikra atlikta be pataisų. Jeigu koeficientas viename arba keliuose bandymo taškuose yra mažesnis negu 0,93, pagal visus taškus, kuriuose fiksuoti rodmenys, nustatomas ir į tipo patvirtinimo sertifikatą įrašomas vidutinis korekcijos koeficientas. Jeigu koeficientas įrašomas tipo patvirtinimo sertifikate, atliekant eksploatavimo stebėsenos bandymus pagal Deleguotąjį reglamentą (ES) 2017/655, jis taikomas EVĮ perduodamam sukimo momentui.

▼B

4 priedėlis

Amoniako kiekio matavimo metodika

1. Šiame priedėlyje aprašoma amoniako (NH_3) kiekio matavimo metodika. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

2. Nustatyti trys NH_3 kiekio matavimo principai; galima taikyti bet kurį iš jų, jeigu tas principas atitinka 2.1, 2.2 arba 2.3 punkte (atitinkamai) nustatytus kriterijus. Matuojant NH_3 kiekį, dujų džiovintuvų naudoti neleidžiama.

2.1. Furjė transformacijos infraraudonųjų spindulių (toliau – FTIR) analizatorius

2.1.1. Matavimo principas

Naudojant FTIR analizatorių, taikomas plataus spektro infraraudonųjų spindulių spektroskopijos principas. Taip galima vienu metu išmatuoti išmetamųjų dujų komponentų, kurių standartiniai spektrai yra numatyti įrenginyje, kiekį. Sugerties spektras (intensyvumas pagal bangų ilgį) apskaičiuojamas naudojant matavimų interferogramą (intensyvumą pagal laiką) ir taikant Furjė transformacijos metodą.

2.1.2. Įrengimas ir ėminių ėmimas

FTIR analizatorius įrengiamas pagal prietaiso gamintojo instrukcijas. Parenkamas vertintinas NH_3 bangų ilgis. Ėminių ėmimo kanalas (ėminių ėmimo vamzdis, pirminis (-iai) priešfiltris (-iai) ir vožtuvai) turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno arba PTFE ir įšildyti iki 383–464 K (110–191 °C) temperatūros nuostačių, kad būtų kuo labiau sumažinti NH_3 nuostoliai ir ėminių ėmimo artefaktų kiekis. Be to, ėminių ėmimo vamzdis turi būti kuo trumpesnis.

2.1.3. Tarpusavio trukdžiai

NH_3 bangų ilgio spektro skiriamoji geba turi neviršyti 0,5 cm^{-1}, kad kitų išmetamosiose dujose esančių dujų poveikis būtų kuo mažesnis.

2.2. Nedispersinis ultravioletinių spindulių rezonanso sugėrimo analizatorius (toliau – NDUV).

2.2.1. Matavimo principas

NDUV pagrįstas grynai fizikiniu principu, nereikalingos jokios pagalbinės dujos arba įranga. Pagrindinis fotometro elementas yra beelektrodė išlydžio lempa. Ji skleidžia griežtos struktūros ultravioletinio diapazono spinduliuotę ir leidžia išmatuoti keletą komponentų, pavyzdžiui, NH_3.

Fotometrinę sistemą sudaro dvigubo laikinio spindulio sistema, kuria atliekamas matavimas, ir etaloninis spindulys, nustatomas filtro koreliacijos metodu.

Kad matavimo signalas būtų labai stabilus, dvigubo laikinio spindulio sistema derinama su dvigubo erdvinio spindulio sistema. Apdorojus detektoriaus signalus gaunamas labai mažas nulinis rodmenų slinkis.

Analizatoriaus kalibravimo režimu izoliuotas kvarcinis elementas pakreipiamas į spindulio kelią ir taip gaunama tiksli kalibravimo vertė, nes elemento langų atspindžio ir sugerties nuostoliai yra kompensuojami. Kadangi elemento dujų užpildas yra labai stabilus, šiuo kalibravimo metodu užtikrinamas labai didelis ilgalaikis fotometro stabilumas.

▼B

2.2.2. Montavimas

Analizatorius montuojamas analizatoriaus korpuse, pagal prietaiso gamintojo instrukcijas taikant ekstrakcinę ėminių ėmimo metodiką. Analizatoriaus vieta turi atlaikyti gamintojo nurodytą apkrovą.

Ėminių ėmimo kanalas (ėminių ėmimo linija, priešfiltris (-iai) ir vožtuvai) turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno arba PTFE ir įšildyti iki 383–464 K (110–191 °C) temperatūros nuostačių.

Be to, ėminių ėmimo linija turi būti kuo trumpesnė. Išmetamųjų dujų temperatūros ir slėgio, įrenginio aplinkos ir vibracijos poveikis matavimo rezultatams kuo labiau sumažinamas.

Dujų analizatorius apsaugomas nuo šalčio, karščio, temperatūros svyravimų, stiprių oro srovių, dulkių sankaupų, korozinės atmosferos ir vibracijos. Kad būtų išvengta kaitimo, užtikrinama pakankama oro ventiliacija. Karščio nuostoliams išsklaidyti naudojamas visas paviršius.

2.2.3. Kryžminis jautris

Siekiant sumažinti kryžminius trukdžius, pasirenkamas tinkamas spektro intervalas. Tipiniai komponentai, dėl kurių atsiranda kryžminis NH_3 matavimo jautris, yra SO_2, NO_2 ir NO.

Kryžminiam jautriui sumažinti papildomai galima taikyti kitus metodus.

a) Trukdžių filtrų naudojimas.

b) Kryžminio jautrio kompensavimas matuojant kryžminio jautrio komponentus ir kompensavimui naudojant matavimo signalą.

2.3. Lazerinis infraraudonųjų spindulių analizatorius

2.3.1. Matavimo principas

Infraraudonųjų spindulių lazeris, pavyzdžiui, derinamasis diodinis lazeris (TDL) arba kvantinis kaskadinis lazeris (QCL) gali skleisti koherentišką šviesą infraraudonajai spinduliuotei artimame spektre arba atitinkamai infraraudonosios spinduliuotės spektro viduryje, kur azoto komponentai, įskaitant NH_3, pasižymi stipriomis sugeriamosiomis savybėmis. Šio lazerio optiniai prietaisai gali generuoti pulsuojančio režimo aukštos raiškos siauro diapazono juostą infraraudonajai spinduliuotei artimame spektre arba infraraudonosios spinduliuotės spektro viduryje. Todėl lazeriniais infraraudonųjų spindulių analizatoriais galima sumažinti trukdžius, atsirandančius persidengus keleto variklio išmetamųjų dujų komponentų spektrams.

2.3.2. Montavimas

Analizatorius montuojamas tiesiog išmetimo vamzdyje (*in situ*) arba analizatoriaus korpuse, pagal gamintojo instrukcijas taikant ekstrakcinę ėminių ėmimo metodiką. Jeigu analizatorius montuojamas analizatoriaus korpuse, ėminių ėmimo kanalas (ėminių ėmimo linija, priešfiltris (-iai) ir vožtuvai) turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno arba PTFE ir įšildytas iki 383–464 K (110–191 °C) temperatūros nuostačių, kad būtų kuo labiau sumažinti NH_3 nuostoliai ir ėminių ėmimo artefaktų kiekis. Be to, ėminių ėmimo linija turi būti kuo trumpesnė.

Išmetamųjų dujų temperatūros ir slėgio, įrenginio aplinkos ir vibracijos poveikis matavimo rezultatams kuo labiau sumažinamas arba taikoma kompensavimo metodika.

▼B

Jeigu taikytina, apsauginis oras, naudojamas įrenginiui apsaugoti atliekant matavimą *in situ*, neturi veikti už įtaiso matuojamos išmetamųjų dujų komponentų koncentracijos arba prieš įtaisą imamų kitų išmetamųjų dujų komponentų ėminių.

2.3.3. NH_3 lazerinių infraraudonųjų spindulių analizatorių trukdžių patikra (kryžminiai trukdžiai)

2.3.3.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu NH_3 matuojamas naudojant lazerinių infraraudonųjų spindulių analizatorių, trukdžių kiekis tikrinamas analizatorių įrengus pirmą kartą ir atlikus svarbius techninės priežiūros darbus.

2.3.3.2. Trukdžių patikrai taikomi matavimo principai

Trukdžių dujos gali sukelti teigiamuosius tam tikrų lazerinių infraraudonųjų spindulių analizatorių trukdžius ir atsaką, panašų į NH_3. Jei analizatoriuje taikomi kompensavimo algoritmai, kuriems naudojami kitų dujų matavimo rezultatai, kad būtų užtikrinta atitiktis šios trukdžių patikros reikalavimams, tokie matavimai atliekami tuo pačiu metu, siekiant patikrinti kompensavimo algoritmus analizatoriui atliekant trukdžių patikrą.

Norint nustatyti lazerinių infraraudonųjų spindulių analizatoriaus trukdžių dujas, remiamasi gerąja inžinerine praktika. Pažymėtina, kad trukdžių rūšys, išskyrus H_2O, priklauso nuo gamintojo pasirinktos NH_3 infraraudonųjų spindulių sugerties juostos. Nustatoma kiekvieno analizatoriaus NH_3 infraraudonųjų spindulių sugerties juosta. Kiekvienai NH_3 infraraudonųjų spindulių sugerties juostai, remiantis gerąja inžinerine praktika, nustatomos patikrai naudotinos trukdžių dujos.

3. Teršalų išmetimo bandymo procedūra

3.1. Analizatorių patikra

Prieš pradedant teršalų išmetimo bandymą, parenkamas analizatoriaus intervalas. Leidžiama naudoti automatinio arba rankinio intervalo keitimo išmetamųjų teršalų analizatorius. Atliekant bandymų ciklą, analizatorių intervalo keisti negalima.

Jeigu prietaisui netaikomos 3.4.2 punkto nuostatos, nustatomas nulinis atsakas ir patikros atsakas. Nustatant patikros atsaką, naudojamos 4.2.7 punkto specifikacijas atitinkančios NH_3 dujos. Leidžiama naudoti etaloninius elementus su NH_3 patikros dujomis.

3.2. Išmetamųjų dujų duomenų rinkimas

Bandymų sekos pradžioje pradedami rinkti NH_3 duomenys. NH_3 koncentracija matuojama nenutrūkstamai ir kompiuterio sistemoje išsaugoma ne mažesniu kaip 1 Hz dažniu.

3.3. Veiksmai po bandymo

Bandymą užbaigus, ėminiai imami toliau, kol baigiasi sistemos atsako laikas. Analizatoriaus rodmenų slinkį nustatyti pagal 3.4.1 punktą reikalaujama tik tada, jeigu neturima 3.4.2 punkte nurodytos informacijos.

3.4. Analizatoriaus rodmenų slinkis

3.4.1. Kuo greičiau, bet ne vėliau kaip per 30 minučių nuo bandymų ciklo pabaigos arba stabilizavimo laikotarpiu, nustatomas analizatoriaus nulinis atsakas ir patikros atsakas. Skirtumas tarp rezultatų prieš bandymą ir po bandymo turi būti mažesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės.

▼B

3.4.2. Nustatyti analizatoriaus rodmenų slinkį nereikalaujama šiais atvejais:

a) jeigu 4.2.3 ir 4.2.4 punktuose nurodytas prietaiso gamintojo nustatytas nulinių ir patikros rodmenų slinkis atitinka 3.4.1 punkto reikalavimus;

b) jeigu 4.2.3 ir 4.2.4 punktuose nurodytas prietaiso gamintojo nustatytas nulinių ir patikros rodmenų slinkio laiko intervalas viršija bandymo trukmę.

4. Analizatoriaus specifikacija ir patikra

4.1. Tiesiškumo reikalavimai

Analizatorius turi atitikti šio priedo 6.5 lentelėje nustatytus tiesiškumo reikalavimus. Tiesiškumo patikra pagal šio priedo 8.1.4 punktą atliekama ne rečiau negu nustatyta šio priedo 6.4 lentelėje. Patvirtinimo institucijai tam iš anksto pritarus, leidžiama tikrinti mažiau kaip 10 kontrolinių taškų, jeigu įrodoma, kad užtikrinamas toks pats tikslumas.

Atliekant tiesiškumo patikrą, naudojamos 4.2.7 punkto specifikacijas atitinkančios NH_3 dujos. Leidžiama naudoti etaloninius elementus su NH_3 patikros dujomis.

Prietaisai, kurių signalai naudojami taikant kompensavimo algoritmus, turi atitikti šio priedo 6.5 lentelėje nustatytus tiesiškumo reikalavimus. Tiesiškumo patikra atliekama pagal vidaus audito procedūrų, prietaiso gamintojo arba ISO 9000 reikalavimus.

4.2. Analizatoriaus specifikacijos

Analizatoriaus matavimo intervalas ir atsako laikas turi būti tokie, kad būtų užtikrintas reikalingas tikslumas, NH_3 koncentraciją matuojant pereinamųjų ir pastovios būsenos režimų sąlygomis.

4.2.1. Mažiausioji aptikimo riba

Analizatoriaus mažiausioji aptikimo riba visomis bandymų sąlygomis turi būti < 2 ppm.

4.2.2. Tikslumas

Tikslumas, apibrėžiamas kaip analizatoriaus rodmens nuokrypis nuo atskaitos vertės, negali viršyti ± 3 proc. rodmens vertės arba ± 2 ppm, nelygu, kuri iš šių verčių yra didesnė.

4.2.3. Nulinių rodmenų slinkis

Nulinio atsako slinkį ir susijusį laiko intervalą nustato prietaiso gamintojas.

4.2.4. Patikros rodmenų slinkis

Patikros atsako slinkį ir susijusį laiko intervalą nustato prietaiso gamintojas.

4.2.5. Sistemos atsako trukmė

Sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 20 s.

4.2.6. Signalo kilimo trukmė

Analizatoriaus signalo kilimo trukmė turi būti ≤ 5 s.

4.2.7. Kalibravimo dujos NH_3

Parengiamas dujų mišinys, kurio cheminė sudėtis yra tokia:

NH_3 ir išvalytas azotas.

▼B

Tikroji kalibravimo dujų koncentracija nuo vardinės vertės negali skirtis daugiau kaip ± 3 proc. NH_3 koncentracija nurodoma tūrio dalimi (tūrio procentais arba tūrio ppm).

▼M2

Užregistruojama kalibravimo dujų laikymo pabaigos data.

▼B

4.2.8. Trukdžių patikros procedūra

Trukdžių patikra atliekama taip:

a) NH_3 analizatorius įjungiamas ir veikia, nulinė vertė ir matavimo intervalas nustatomi, kaip prieš teršalų išmetimo bandymą;

b) daugiakomponentes patikros dujas barbotuojant į distiliuotą H_2O sandariame inde, gaunamos sudrėkintos trukdžių bandymo dujos. Jeigu ėminys neleidžiamas pro ėminių džiovintuvą, temperatūra inde kontroliuojama, kad H_2O lygis būtų bent toks, kaip per teršalų išmetimo bandymą tikėtinas didžiausias lygis. Naudojamų trukdžių patikros dujų koncentracija turi būti bent tokia, kaip per bandymą tikėtina didžiausia koncentracija;

c) sudrėkintos trukdžių bandymo dujos įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą;

d) sudrėkintų trukdžių bandymo dujų vandens molinė frakcija x_{H2O} išmatuojama kuo arčiau analizatoriaus įėjimo angos. Pvz., siekiant apskaičiuoti x_{H2O}, išmatuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusis slėgis p_{total};

e) remiantis gerąja inžinerine praktika, užtikrinama, kad tiekimo linijose, jungtyse ar vožtuvuose nebūtų kondensato, pradedant vieta, kurioje matuojamas x_{H2O} srautas į analizatorių.

f) palaukiama, kol analizatoriaus atsakas stabilizuosis;

g) analizatoriumi matuojant ėminio koncentraciją, 30 s registruojamas jo atsakas. Apskaičiuojamas šių duomenų aritmetinis vidurkis;

h) jeigu šio punkto g papunktyje nurodytas rezultatas atitinka šio punkto g papunktyje nustatytą nuokrypį, analizatorius atitinka trukdžių patikros reikalavimus;

i) atskirų trukdžių dujų trukdžių procedūras taip pat galima atlikti atskirai. Jei naudojamų trukdžių dujų koncentracija didesnė už didžiausiąjį per bandymą tikėtiną lygį, kiekviena gauta trukdžių vertė proporcingai sumažinama, ją padauginus iš tikėtinos didžiausios koncentracijos vertės ir per šią procedūrą taikomos faktinės vertės santykio. Galima atskirai atlikti trukdžių procedūras, taikant mažesnę H_2O koncentraciją (iki 0,025 mol/mol H_2O kiekio) nei didžiausiasis per bandymą tikėtinas lygis, bet gauta H_2O trukdžių vertė turi būti proporcingai padidinta, ją padauginus iš tikėtinos didžiausiosios H_2O koncentracijos vertės ir per šią procedūrą taikomos faktinės vertės santykio. Abiejų perskaičiuotų trukdžių verčių suma turi atitikti šio punkto j papunktyje nustatytą bendro trukdžio leidžiamąjį nuokrypį;

▼**M2**

j) bendras analizatoriaus trukdis ± 2 % tikslumu turi atitikti IV priedo 3.4 punkte nurodytą srauto svertinę vidutinę amoniako (NH_3) koncentraciją.

▼**B**

5. Alternatyvios sistemos

Patvirtinimo institucija gali patvirtinti kitas sistemas ar analizatorius, jei nustatoma, kad jais pagal šio priedo 5.1.1 punktą gaunami lygiaverčiai rezultatai. Šiuo atveju tame punkte vartojama sąvoka „rezultatai“ reiškia taikytinam ciklui apskaičiuotą vidutinę NH_3 koncentracijos vertę.

▼B

5 priedėlis

Sistemos atsakų aprašas

1. Šiame priedėlyje aprašomos laiko trukmės, per kurias išreiškiamas analitinių sistemų ir kitų matavimo sistemų atsakas į įvesties signalą.

2. Taikomos šios 6-11 paveiksle parodytos trukmės:

2.1. Delsos trukmė – atskaitos taške matuotino komponento pokyčio laiko ir laiko, kai sistemos atsakas pasiekia 10 proc. galutinio rodmens vertės (t_{10}), skirtumas, tariant, kad atskaitos taškas yra ėminių ėmimo zondas.

2.2. Atsako trukmė – atskaitos taške matuotino komponento pokyčio laiko ir laiko, kai sistemos atsakas pasiekia 90 proc. galutinio rodmens vertės (t_{10}), skirtumas, tariant, kad atskaitos taškas yra ėminių ėmimo zondas.

2.3. Signalo kilimo trukmė – laiko, kai atsakas, sudaro 10 proc. galutinio rodmens vertės, ir laiko, kai atsakas pasiekia 90 proc. galutinio rodmens vertės, skirtumas ($t_{90} - t_{10}$).

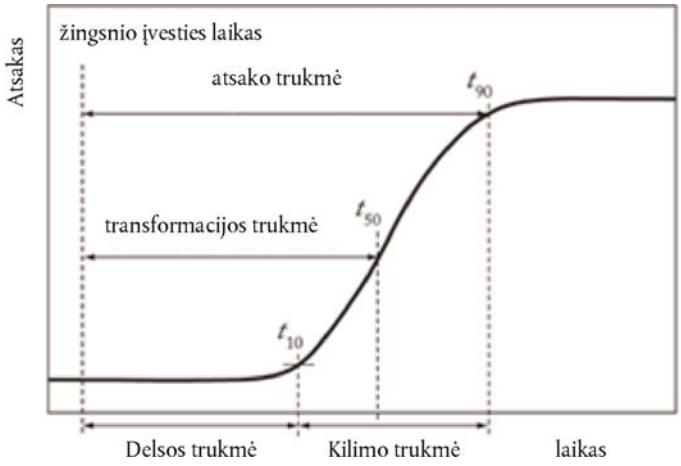
2.4. Transformacijos trukmė – atskaitos taške matuotino komponento pokyčio laiko ir laiko, kai sistemos atsakas pasiekia 50 proc. galutinio rodmens vertės (t_{50}), skirtumas, tariant, kad atskaitos taškas yra ėminių ėmimo zondas.

▼M2

2.5. Žingsnio įvesties laikas – laikas, kai pasikeičia matuojamas parametras.

6-11 pav.

Sistemos atsakų pavyzdžiai



▼B

VII PRIEDAS

Duomenų vertinimo ir apskaičiavimo metodas

1. **Bendrieji reikalavimai**

Išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas pagal 2 skirsnio (mase pagrįsti apskaičiavimai) ar 3 skirsnio (moline mase pagrįsti apskaičiavimai) nuostatas. Šių dviejų metodų taikyti pramaišiui neleidžiama. Nereikalaujama, kad apskaičiavimai būti atlikti ir pagal 2, ir pagal 3 skirsnio nuostatas.

Specialūs kietųjų dalelių skaičiaus (PN) matavimo reikalavimai, jei taikoma, pateikti 5 priedėlyje.

1.1. Bendri simboliai

2 skirsnis	3 skirsnis	Mato vienetas	Dydis
	A	m^2	Plotas
	A_t	m^2	Venturio tūtos skerspjūvio plotas
b, D_0	a_0	t.b.n. ([3])	Regresijos kreivės atkarpa y ašyje
A/F_{st}		—	Stechiometrinis oro ir degalų santykis
	C	—	Koeficientas
C_d	C_d	—	Ištekėjimo koeficientas
	C_f	—	Srauto koeficientas
c	x	ppm, tūrio proc.	Koncentracija / molinė dalis (µmol/mol = ppm)
c_d	([1])	ppm, tūrio proc.	Sausų dujų koncentracija
c_w	([1])	ppm, tūrio proc.	Drėgnų dujų koncentracija
c_b	([1])	ppm, tūrio proc.	Foninė koncentracija
D	x_{dil}	—	Skiedimo koeficientas ([2])
D_0		m^3/sūk.	PDP kalibravimo atkarpa
d	d	m	Skersmuo
d_V		m	Venturio tūtos skersmuo
e	e	g/kWh	Su stabdymu susijusi sąlyga
e_{gas}	e_{gas}	g/kWh	Išmetamųjų dujinių komponentų savitoji masė
e_{PM}	e_{PM}	g/kWh	Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė
E	1 – PF	proc.	Keitimo veiksmingumas (PF = penetracijos frakcija)
F_s		—	Stechiometrinis koeficientas
	f	Hz	Dažnis
f_c		—	Anglies koeficientas
	γ	—	Savitosios šilumos verčių santykis
H		g/kg	Absoliutus drėgnis
	K	—	Pataisos faktorius

▼B

2 skirsnis	3 skirsnis	Mato vienetas	Dydis
K_V		$[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$	CFV kalibravimo funkcija
k_f		m^3/kg degalų	Savitasis degalų koeficientas
k_h		—	NO_x drėgnio pataisos faktorius dyzeliniams varikliams
k_{Dr}	k_{Dr}	—	Mažinamasis koregavimo koeficientas
k_r	k_r	—	Multiplikacinis regeneravimo koeficientas
k_{Ur}	k_{Ur}	—	Didinamasis koregavimo koeficientas
$k_{w,a}$		—	Įsiurbiamo oro drėgnio pataisos faktorius
$k_{w,d}$		—	Skiedimo oro drėgnio pataisos faktorius
$k_{w,e}$		—	Praskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos faktorius
$k_{w,r}$		—	Nepraskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos faktorius
μ	μ	kg/(m·s)	Dinaminė klampa
M	M	g/mol	Molinė masė ([3])
M_a	([1])	g/mol	Įsiurbiamo oro molinė masė
M_e	v	g/mol	Išmetamųjų dujų molinė masė
M_{gas}	M_{gas}	g/mol	Dujinių komponentų molinė masė
m	m	kg	Masė
m	a_1	t.b.n. ([3])	Regresijos kreivės statumas
	ν	m^2/s	Kinematinė klampa
m_d	v	kg	Per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro masė
m_{ed}	([1])	kg	Bendra praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą
m_{edf}	([1])	kg	Lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą
m_{ew}	([1])	kg	Bendra išmetamųjų dujų masė per ciklą
m_f	([1])	mg	Surinktų kietųjų dalelių ėminio masė
$m_{f,d}$	([1])	mg	Surinktų kietųjų dalelių skiedimo ore masė
m_{gas}	m_{gas}	g	Dujinių išmetamųjų teršalų masė per bandymų ciklą
m_{PM}	m_{PM}	g	Išmetamųjų kietųjų dalelių masė per bandymų ciklą
m_{se}	([1])	kg	Išmetamųjų dujų ėminio masė per bandymų ciklą
m_{sed}	([1])	kg	Skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė

▼B

2 skirsnis	3 skirsnis	Mato vienetas	Dydis
m_{sep}	(1)	kg	Per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė
m_{ssd}		kg	Antrinio skiedimo oro masė
	N	—	Bendras eilių skaičius
	n	mol	Medžiagos kiekis
	$\dot{n}$	mol/s	Medžiagos kiekio srautas
n	f_n	min^{-1}	Variklio sūkių dažnis
n_p		r/s	PDP siurblio sūkių dažnis
P	P	kW	Galia
p	p	kPa	Slėgis
p_a		kPa	Sauso oro atmosferos slėgis
p_b		kPa	Bendras atmosferos slėgis
p_d		kPa	Skiedimo oro sočiųjų garų slėgis
p_p	p_{abs}	kPa	Absoliutusis slėgis
p_r	p_{H2O}	kPa	Vandens garų slėgis
p_s		kPa	Sauso oro atmosferos slėgis
$1 - E$	PF	proc.	Penetracijos frakcija
qm	$\dot{m}$	kg/s	Masės srautas
qmad	$\dot{m}$ (1)	kg/s	Įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas sausam orui
qmaw	(1)	kg/s	Įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
qmCe	(1)	kg/s	Anglies masės srautas nepraskiestose išmetamosiose dujose
qmCf	(1)	kg/s	Į variklį patenkantis anglies masės srautas
qmCp	(1)	kg/s	Anglies masės srautas dalies srauto skiedimo sistemoje
qmdew	(1)	kg/s	Praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
qmdw	(1)	kg/s	Skiedimo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
qmedf	(1)	kg/s	Lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
qmew	(1)	kg/s	Išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
qmex	(1)	kg/s	Iš skiedimo tunelio ištraukiamo ėminio masės srautas
qmf	(1)	kg/s	Degalų masės srautas
qmp	(1)	kg/s	Į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio srautas
q_V	$\dot{V}$	m^3/s	Tūrio srautas
q_{VCVS}	(1)	m^3/s	CVS tūrio srautas

▼B

2 skirsnis	3 skirsnis	Mato vienetas	Dydis
q_{Vs}	(1)	dm^3/min	Išmetamųjų dujų analizatoriaus sistemos srautas
q_{Vt}	(1)	cm^3/min	Pėdsakinių dujų srautas
ρ	ρ	kg/m^3	Masės tankis
ρ_e		kg/m^3	Išmetamųjų dujų tankis
	r	—	Slėgio verčių santykis
r_d	DR	—	Skiedimo santykis (2)
	Ra	μm	Vidutinis paviršiaus šiurkštis
RH		proc.	Santykinis drėgnis
r_D	β	m/m	Skersmens verčių santykis (CVS sistemos)
r_p		—	SSV slėgio santykis
Re	Re#	—	Reinoldso skaičius
	S	K	Suterlendo konstanta
σ	σ	—	Standartinis nuokrypis
T	T	°C	Temperatūra
	T	Nm	Variklio sukimo momentas
T_a		K	Absoliučioji temperatūra
t	t	s	Laikas
Δt	Δt	s	Laiko tarpsnis
u		—	Dujų komponento ir išmetamųjų dujų tankio verčių santykis
V	V	m^3	Tūris
q_V	$\dot{V}$	m^3/s	Tūrio srautas
V_0		m^3/r	Vienu PDP sūkiu perpumpuojamas dujų tūris
W	W	kWh	Darbas
W_{act}	W_{act}	kWh	Faktinis ciklo darbas per atitinkamą bandymų ciklą
WF	WF	—	Svertinis koeficientas
w	w	g/g	Masės dalis
	$\overline{x}$	mol/mol	Pagal srautą nustatyta svertinė vidutinė koncentracija
X_0	K_s	sūkiai per sekundę	PDP kalibravimo funkcija
	y	—	Bendrasis kintamasis
$\overline{y}$	$\overline{y}$		Aritmetinis vidurkis
	Z	—	Spūdos faktorius

(1) Žr. apatinius indeksus, pvz., $\dot{m}_{air}$ – sauso oro masės srautas, $\dot{m}_{fuel}$ – degalų masės srautas, ir kt.
(2) Skiedimo santykio r_d 2 skirsnyje ir *DR* 3 skirsnyje simboliai skiriasi, tačiau reikšmė ir lygtys yra tokios pačios. Skiedimo koeficiento *D* 2 skirsnyje ir x_{dil} 3 skirsnyje simboliai skiriasi, tačiau fizinė reikšmė ta pati; 7-124 lygtis rodo x_{dil} ir *DR*santykį.
(3) t.b.n. – turi būti nustatyta.

▼B

1.2. Apatiniai indeksai

2 skirsnis ([1])	3 skirsnis	Dydis
act	act	Faktinis kiekis
i		Akimirkinis matavimas (pvz., 1 Hz)
	i	Eilės narys

([1]) 2 skirsnyje apatinio indekso reikšmė nustatoma pagal susijusį dydį; pvz., apatinis indeksas „d“ gali reikšti „skaičiuojama sausam“, pvz., „c_d = koncentracija, skaičiuojama sausoms dujoms“, skiedimo orą, pvz., „p_d = skiedimo oro sočiųjų garų slėgis“ arba „$k_{w,d}$ = skiedimo oro drėgnio pataisos faktorius“, skiedimo santykį, pvz., „r_d“.

1.3. Cheminių komponentų simboliai ir santrumpos (taip pat naudojami kaip apatiniai indeksai)

2 skirsnis	3 skirsnis	Dydis
Ar	Ar	Argonas
C1	C1	1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui lygiavertis angliavandenilio kiekis
CH_4	CH_4	Metanas
C_2H_6	C_2H_6	Etanas
C_3H_8	C_3H_8	Propanas
CO	CO	Anglies monoksidas
CO_2	CO_2	Anglies dioksidas
	H	Atominis vandenilis
	H_2	Molekulinis vandenilis
HC	HC	Angliavandenilis
H_2O	H_2O	Vanduo
	He	Helis
	N	Atominis azotas
	N_2	Molekulinis azotas
NO_x	NO_x	Azoto oksidai
NO	NO	Azoto monoksidas
NO_2	NO_2	Azoto dioksidas
	O	Atominis deguonis
PM	PM	Kietosios dalelės
S	S	Siera

▼B

1.4. Degalų sudėties simboliai ir santrumpos

2 skirsnis ([1])	3 skirsnis ([2])	Dydis
w_C ([4])	w_C ([4])	Anglies kiekis degaluose, masės dalis [g/g arba proc. masės]
w_H	w_H	Vandenilio kiekis degaluose, masės dalis [g/g arba proc. masės]
w_N	w_N	Azoto kiekis degaluose, masės dalis [g/g arba proc. masės]
w_O	w_O	Deguonies kiekis degaluose, masės dalis [g/g arba proc. masės]
w_S	w_S	Sieros kiekis degaluose, masės dalis [g/g arba proc. masės]
α	α	Atominio vandenilio ir anglies santykis (H/C)
ε	β	Atominio deguonies ir anglies santykis (O/C) ([3])
γ	γ	Atominės sieros ir anglies santykis (S/C)
δ	δ	Atominio azoto ir anglies santykis (N/C)

([1]) Nuoroda į degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$.
([2]) Nuoroda į degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_\alpha O_\beta S_\gamma N_\delta$.
([3]) Reikėtų atkreipti dėmesį į skirtingą simbolio β reikšmę abiejuose išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimo skirsniuose: 2 skirsnyje jis reiškia degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_\alpha S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$ (t. y. formulė $C_\beta H_\alpha S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$; čia $\beta = 1$, tariant, kad molekulėje yra vienas anglies atomas), o 3 skirsnyje jis reiškia deguonies ir anglies santykį, kai $CH_\alpha O_\beta S_\gamma N_\delta$. Taigi 3 skirsnio β atitinka 2 skirsnio ε.
([4]) Masės dalis w kartu su cheminio komponento simboliu kaip apatiniu indeksu.

2. **Mase pagrįstas išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas**

▼M2

2.1. Dujinių išmetamųjų teršalų matavimas nepraskiestose išmetamosiose dujose

▼B

2.1.1. Diskrečiojo režimo NRSC bandymai

Dujinių išmetamųjų teršalų srautas $q_{mgas,i}$ [g per val.] taikant kiekvieną pastovios būsenos bandymo režimą i apskaičiuojamas dujinių išmetamųjų teršalų koncentraciją dauginant iš atitinkamo srauto:

▼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

čia:

k = 1, jei $c_{gasr,w,i}$ išreikšta [ppm] ir k = 10 000, jei $c_{gasr,w,i}$ išreikšta [proc. tūrio];

k_h = NO_x pataisos faktorius [–], taikomas apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį (žr. 2.1.4 punktą);

u_{gas} = savitasis komponento koeficientas arba dujų komponento ir išmetamųjų dujų tankio verčių santykis [–];

$q_{mew,i}$ = išmetamųjų dujų masės srautas, taikant režimą i, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

$c_{gas,i}$ = išmetamųjų teršalų koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, taikant režimą i, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm arba proc. tūrio].

▼B

2.1.2. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC bandymai

Bendroji per bandymą išmetamų dujinių teršalų masė m_{gas} [g per bandymą] apskaičiuojama pagal laiką sugretintas akimirkines koncentracijos vertes padauginant iš išmetamųjų dujų srauto verčių ir integruojant per bandymų ciklą pagal 7-2 lygtį:

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} (q_{mew,i} \cdot c_{gas,i}) \quad (7\text{-}2)$$

čia:

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

k_h = NO_x pataisos faktorius [–], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį;

k = 1, jei $c_{gasr,w,i}$ išreikšta [ppm] ir k = 10 000, jei $c_{gasr,w,i}$ išreikšta [proc. tūrio];

u_{gas} = savitasis komponento koeficientas [–] (žr. 2.1.5. punktą);

N = matavimų skaičius [–];

$q_{mew,i}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

$c_{gas,i}$ = akimirkinė išmetamųjų teršalų koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm arba proc. tūrio].

2.1.3. Koncentracijos perskaičiavimas dėl drėgnio

Jeigu matuojamas sausų išmetamųjų teršalų kiekis, išmatuota sausų dujų koncentracija c_d perskaičiuojama į drėgnų dujų koncentraciją c_w pagal 7-3 lygtį:

$$c_w = k_w \cdot c_d \quad (7\text{-}3)$$

čia:

k_w = perskaičiavimo pagal drėgnį koeficientas [–];

c_d = išmetamųjų dujų koncentracija, skaičiuojama sausoms dujoms [ppm arba proc. tūrio].

Jei degalai sudega visiškai, nepraskiestų išmetamųjų dujų perskaičiavimo pagal drėgnį koeficientas žymimas $k_{w,a}$ [–] ir apskaičiuojamas pagal 7-4 lygtį:

▼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

čia:

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro];

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų srautas [kg/s];

$q_{mad,i}$ = akimirkinis sauso įsiurbiamo oro srautas [kg/s];

p_r = vandens slėgis už aušintuvo [kPa];

p_b = bendras atmosferos slėgis [kPa];

w_H = vandenilio kiekis degaluose [masės proc.];

k_f = papildomas degimo tūris [m^3/kg degalų]

▼B

su:

$$k_{\,f} = 0{,}055594 \cdot w_H + 0{,}0080021 \cdot w_N + 0{,}0070046 \cdot w_o \qquad (7\text{-}5)$$

čia:

w_H = vandenilio kiekis degaluose [masės proc.];

w_N = azoto kiekis degaluose [masės proc.];

w_O = deguonies kiekis degaluose [masės proc.].

7-4 lygtyje dėl santykio p_r/p_b galima daryti prielaidą:

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b}\right)} = 1{,}008 \qquad (7\text{-}6)$$

Jei degalai sudega iš dalies (prisodrinti degalų ir oro mišiniai), taip pat atliekant teršalų išmetimo bandymus be tiesioginio oro srauto matavimo, pirmenybė teikiama antrajam $k_{w,a}$ apskaičiavimo metodui:

$$k_{\,w,a} = \frac{\frac{1}{1+\alpha \cdot 0{,}005 \cdot (c_{CO2}+c_{CO})} - K_{\,w1}}{1 - \frac{p_r}{p_b}} \qquad (7\text{-}7)$$

čia:

c_{CO2} = CO_2 koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms [proc. tūrio];

c_{CO} = CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms [ppm];

p_r = vandens slėgis už aušintuvo [kPa];

p_b = bendras atmosferos slėgis [kPa];

α = molinis vandenilio ir anglies santykis [–];

k_{w1} = įsiurbiamo oro drėgnis [–].

$$k_{\,w1} = \frac{1{,}608 \cdot H_a}{1\,000 + 1{,}608 \cdot H_a} \qquad (7\text{-}8)$$

2.1.4. NO_x kiekio pataisa dėl drėgnio ir temperatūros

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijai, atsižvelgiant į aplinkos oro temperatūrą ir drėgnį, taikomi koeficientai $k_{h,D}$ arba $k_{h,G}$ [–], gauti pagal 7-9 ir 7-10 lygtis. Šie koeficientai taikomi, kai drėgnio intervalas yra 0–25 g H_2O/kg sauso oro.

a) Slėginio uždegimo variklių

$$k_{\,h,D} = \frac{15{,}698 \times H_a}{1\,000} + 0{,}832 \qquad (7\text{-}9)$$

b) Kibirkštinio uždegimo variklių

$$k_{h,G} = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^{\,2} \qquad (7\text{-}10)$$

čia:

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro].

▼B

2.1.5. Savitasis komponento koeficientas u

2.1.5.1. ir 2.1.5.2. punktuose aprašytos dvi apskaičiavimo procedūros. 2.1.5.1 punkte aprašyta metodika yra paprastesnė, nes komponento ir išmetamųjų dujų tankio santykiui naudojamos lentelinės u vertės. 2.1.5.2 punkto metodika leidžia tiksliau nustatyti degalų savybes, kurios skiriasi nuo VIII priedo specifikacijų, tačiau būtina pirminė degalų sudėties analizė.

2.1.5.1. Lentelinės vertės

Taikant 2.1.5.2 punkte pateiktoms lygtims tam tikrus supaprastinimus (prielaida dėl λvertės ir dėl įsiurbiamo oro sąlygų, nurodytų 7.1 lentelėje) gautos u_{gas} vertės pateikiamos 7.1 lentelėje.

7.1 lentelė

Nepraskiestų išmetamųjų dujų u ir komponentų tankio vertės (kai išmetamųjų teršalų koncentracija išreiškiama ppm)

Degalai	r_e	Dujos					
		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])			
Dyzelinas (ne keliais judantiems mechanizmams skirtas gazolis)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Specialiems slėginio uždegimo varikliams skirtas etanolis (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
Gamtinės dujos / biometanas ([c])	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ([d])	0,001551	0,001128	0,000565
Propanas	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butanas	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
Suskystintos naftos dujos ([e])	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzinas (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanolis (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

([a]) Atsižvelgiant į degalus.
([b]) Kai l = 2, sausas oras, 273 K, 101,3 kPa.
([c]) u su 0,2 proc. paklaida, jeigu masės sudėtis: C = 66–76 proc.; H = 22–25 proc.; N = 0–12 proc.
([d]) NMHC remiantis $CH_{2,93}$ (visam HC kiekiui taikomas CH_4 u_{gas} koeficientas).
([e]) u su 0,2 proc. paklaida, jeigu masės sudėtis: C3 = 70–90 proc.; C4 = 10–30 proc.

2.1.5.2. Apskaičiuotosios vertės

Savitasis komponento koeficientas $u_{gas,i}$ gali būti apskaičiuotas pagal komponento ir išmetamųjų dujų tankio santykį arba, kaip alternatyva, pagal atitinkamą molinių masių santykį [7-11 arba 7-12 lygtis]:

$$u_{\,gas,i} = M_{\,gas}/(M_{\,e,i} \cdot 1\,000) \qquad (7\text{-}11)$$

arba

▼B

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{\text{e},i} \cdot 1\,000) \qquad (7\text{-}12)$$

čia:

M_{gas} = dujų komponento molinė masė [g/mol];

$M_{\text{e},i}$ = akimirkinė drėgnų nepraskiestų išmetamųjų dujų molinė masė [g/mol];

ρ_{gas} = dujų komponento tankis [kg/m^3];

$\rho_{\text{e,i}}$ = akimirkinis drėgnų nepraskiestų išmetamųjų dujų tankis [kg/m^3].

Išmetamųjų dujų molinė masė $M_{\text{e,i}}$ išvedama bendrajai degalų sudėčiai $CH_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$ darant prielaidą, kad degalai sudega visiškai, ir apskaičiuojama pagal 7-13 lygtį:

▼M2

$$M_{\text{e,i}} = \frac{1 + \frac{q_{\text{mf,i}}}{q_{\text{maw,i}}}}{\frac{q_{\text{mf,i}}}{q_{\text{maw,i}}} \cdot \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12{,}011 + 1{,}00794 \cdot \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon + 14{,}0067 \cdot \delta + 32{,}065 \cdot \gamma} + \frac{\frac{H_a \cdot 10^{-3}}{2 \times 1{,}00794 + 15{,}9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \cdot 10^{-3}}} \qquad (7\text{-}13)$$

▼B

čia:

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

$q_{maw,i}$ = akimirkinis įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

α = molinis vandenilio ir anglies santykis [–];

δ = molinis azoto ir anglies santykis [–];

ε = molinis deguonies ir anglies santykis [–];

γ = atominės sieros ir anglies santykis [–];

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro];

M_a = sauso įsiurbiamo oro molekulinė masė (28,965 g/mol).

Akimirkinis nepraskiestų išmetamųjų dujų tankis $r_{e,i}$ [kg/m^3] apskaičiuojamas pagal 7-14 lygtį:

$$\rho_{\text{e},i} = \frac{1\,000 + H_a + 1\,000 \cdot (q_{mf,i}/q_{mad,i})}{773{,}4 + 1{,}2434 \cdot H_a + k_f \cdot 1\,000 \cdot (q_{mf,i}/q_{mad,i})} \qquad (7\text{-}14)$$

čia:

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų masės srautas [kg/s];

$q_{mad,i}$ = akimirkinis sauso įsiurbiamo oro masės srautas [kg/s];

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro];

k_f = papildomas degimo tūris [m^3/kg degalų] [žr. 7-5 lygtį].

2.1.6. Išmetamųjų dujų masės srautas

▼B

2.1.6.1. Oro ir degalų srauto matavimo metodas

Taikant šį metodą oro srautas ir degalų srautas turi būti matuojami tinkamais srautmačiais. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas $q_{mew,i}$ [kg/s] apskaičiuojamas pagal 7-15 lygtį:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} \quad (7\text{-}15)$$

čia:

$q_{maw,i}$ = akimirkinis įsiurbiamo oro masės srautas [kg/s];

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų masės srautas [kg/s];

2.1.6.2. Pėdsakinių dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą matuojama pėdsakinių dujų koncentracija išmetamosiose dujose. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas $q_{mew,i}$ [kg/s] apskaičiuojamas pagal 7-16 lygtį:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{Vt} \cdot \rho_e}{10^{-6} \cdot (c_{mix,i} - c_b)} \quad (7\text{-}16)$$

čia:

q_{Vt} = pėdsakinių dujų srautas [m^3/s];

$c_{mix,i}$ = akimirkinė pėdsakinių dujų koncentracija po sumaišymo [ppm];

r_e = nepraskiestų išmetamųjų dujų tankis [kg/m^3];

c_b = pėdsakinių dujų foninė koncentracija įsiurbiamame ore [ppm].

Pėdsakinių dujų foninė koncentracija c_b gali būti nustatyta suvidurkinant foninę koncentraciją, išmatuotą iš karto prieš bandymą ir po jo. Jeigu foninė koncentracija sudaro mažiau kaip 1 proc. pėdsakinių dujų koncentracijos po sumaišymo $c_{mix,i}$, esant didžiausiam išmetamųjų dujų srautui, į foninę koncentraciją galima neatsižvelgti.

2.1.6.3. Oro srauto ir oro bei degalų santykio matavimo metodas

Pagal šį metodą apskaičiuojama išmetamųjų dujų masė pagal oro srautą ir oro bei degalų santykį. Akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas $q_{mew,i}$ [kg/s] apskaičiuojamas pagal 7-17 lygtį:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \cdot \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda_i}\right) \quad (7\text{-}17)$$

su:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 + 1{,}00794 \cdot \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon + 14{,}0067 \cdot \delta + 32{,}065 \cdot \gamma} \quad (7\text{-}18)$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{COd} \cdot 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \cdot 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \cdot \frac{1 - \frac{2 \cdot c_{COd} \cdot 10^{-4}}{3{,}5 \cdot c_{CO2d}}}{1 + \frac{c_{COd} \cdot 10^{-4}}{3{,}5 \cdot c_{CO2d}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \cdot (c_{CO2d} + c_{COd} \cdot 10^{-4})}{4{,}764 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \cdot (c_{CO2d} + c_{COd} \cdot 10^{-4} + c_{HCw} \cdot 10^{-4})} \quad (7\text{-}19)$$

čia:

$q_{maw,i}$ = drėgno įsiurbiamo oro masės srautas [kg/s];

A/F_{st} = stechiometrinis oro ir degalų santykis [–];

▼B

l_i = akimirkinis oro pertekliaus santykis [–];

c_{COd} = CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms [ppm];

c_{CO2d} = CO_2 koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms [proc. tūrio];

c_{HCw} = HC koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm C1];

α = molinis vandenilio ir anglies santykis [–];

δ = molinis azoto ir anglies santykis [–];

ε = molinis deguonies ir anglies santykis [–];

γ = atominės sieros ir anglies santykis [–];

2.1.6.4. Anglies balanso metodas, 1 veiksmo procedūra

Siekiant apskaičiuoti drėgnų išmetamųjų dujų masės srautą $q_{mew,i}$ [kg/s], gali būti taikoma 7-20 lygtyje nustatyta 1 veiksmo formulė:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \cdot \left[\frac{1{,}4 \cdot w_C^2}{(1{,}0828 \cdot w_C + k_{fd} \cdot f_c) f_c} \left(1 + \frac{H_a}{1\,000}\right) + 1 \right] \quad (7\text{-}20)$$

anglies koeficientas f_c [–] gaunamas taip:

$$f_c = 0{,}5441 \cdot (c_{CO2d} - c_{CO2d,a}) + \frac{c_{COd}}{18\,522} + \frac{c_{HCw}}{17\,355} \quad (7\text{-}21)$$

čia:

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų masės srautas [kg/s];

▼M2

w_C = anglies kiekis degaluose (proc. masės) (žr. lygtį 3.3.3.1 punkte arba 7.3 lentelę);

▼B

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro];

k_{fd} = papildomas degimo tūris, skaičiuojamas sausoms dujoms [m^3/kg degalų];

c_{CO2d} = sauso CO_2 koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [proc.];

$c_{CO2d,a}$ = sauso CO_2 koncentracija aplinkos ore [proc.];

c_{COd} = sauso CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [ppm];

c_{HCw} = drėgnų CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [ppm]

ir koeficientas k_{fd} [m^3/kg degalų] pagal 7-22 lygtį apskaičiuojamas sausoms dujoms, dėl degimo susidariusį vandenį atimant iš k_f:

$$k_{fd} = k_f - 0{,}11118 \cdot w_H \quad (7\text{-}22)$$

čia:

k_f = savitasis degalų koeficientas, gautas pagal 7-5 lygtį [m^3/kg degalų];

w_H = vandenilio kiekis degaluose [masės proc.].

▼B

2.2. Praskiesti dujiniai išmetamieji teršalai

2.2.1. Dujinių išmetamųjų teršalų masė

Išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas pastovaus tūrio ėminių ėmimo (CVS) sistema, kurioje gali būti naudojamas tūrinis siurblys (PDP), kritinio tekėjimo Venturio vamzdis (CFV) arba ikigarsinis Venturio vamzdis (SSV).

Jeigu tai sistemos, kuriose masės srautas yra pastovus (t. y. su šilumokaičiu), teršalų masė m_{gas} [g per bandymą] nustatoma pagal 7-23 lygtį:

$$m_{\text{gas}} = k_{\text{h}} \cdot k \cdot u_{\text{gas}} \cdot c_{\text{gas}} \cdot m_{\text{ed}} \qquad (7\text{-}23)$$

čia:

u_{gas} = išmetamųjų dujų komponento tankio ir oro tankio santykis, nurodytas 7.2 lentelėje arba apskaičiuotas pagal 7-34 lygtį [–];

c_{gas} = vidutinė pataisytoji foninė komponento koncentracija, skaičiuojama drėgnoms dujoms [atitinkamai ppm arba proc. tūrio];

k_{h} = NO_x pataisos faktorius [–], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį;

k = 1, jei $c_{\text{gasr,w},i}$ išreikšta [ppm], k = 10 000, jei $c_{\text{gasr,w},i}$ išreikšta [proc. tūrio];

m_{ed} = bendroji praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą [kg per bandymą].

Jeigu tai sistemos, turinčios srauto kompensavimo funkciją (be šilumokaičio), teršalų masė m_{gas} [g per bandymą] nustatoma apskaičiuojant akimirkines išmetamųjų teršalų masės vertes, jas integruojant ir taikant foninę pataisą pagal 7-24 lygtį:

$$m_{\text{gas}} = k_{\text{h}} \cdot k \cdot \left(\sum_{i=1}^{\text{N}} [(m_{\text{ed},i} \cdot c_{\text{e}} \cdot u_{\text{gas}})] - \left[(m_{\text{ed}} \cdot c_{\text{d}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) \cdot u_{\text{gas}}) \right] \right) \qquad (7\text{-}24)$$

čia:

c_{e} = išmetamųjų teršalų koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm arba proc. tūrio];

c_{d} = išmetamųjų teršalų koncentracija skiedimo ore, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm arba proc. tūrio];

$m_{\text{ed},i}$ = praskiestų išmetamųjų dujų masė per laiko tarpsnį i [kg];

m_{ed} = bendroji praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą [kg];

u_{gas} = 7.2. lentelėje pateikta vertė [–].

D = skiedimo koeficientas [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–];

k_{h} = NO_x pataisos faktorius [–], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį;

k = 1, jei c išreikšta [ppm], k = 10 000, jei c išreikšta [proc. tūrio].

Koncentracijos vertės c_{gas}, c_e ir c_d gali būti išmatuotos paėmus periodinį ėminį (į maišą, tačiau neleidžiama, jei tai NO_x ir HC) arba suvidurkinus integruojamus nenutrūkstamus matavimus. $m_{\text{ed},i}$ taip pat turi būti suvidurkintas integruojant per bandymų ciklą.

Reikiami dydžiai (c_{e}, u_{gas} ir m_{ed}) apskaičiuojami taikant toliau nurodytas lygtis.

▼B

2.2.2. Koncentracijos perskaičiavimas dėl drėgnio

Visos 2.21. punkte nustatytos išmatuotos sausų dujų koncentracijos vertės perskaičiuojamos drėgnoms dujoms taikant 7-3 lygtį.

2.2.2.1. Praskiestos išmetamosios dujos

Sausų dujų koncentracijos vertės perskaičiuojamos drėgnoms dujoms taikant vieną iš dviejų 7-25 arba 7-26 lygčių:

$$k_{\mathrm{w,e}} = \left[\left(1 - \frac{\alpha \cdot c_{\mathrm{CO2w}}}{200}\right) - k_{\mathrm{w2}}\right] \cdot 1{,}008 \qquad (7\text{-}25)$$

arba

$$k_{\mathrm{w,e}} = \left(\frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \cdot c_{\mathrm{CO2d}}}{200}}\right) \cdot 1{,}008 \qquad (7\text{-}26)$$

čia:

α = molinis vandenilio ir anglies degaluose santykis [–];

c_{CO2w} = CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [proc. tūrio];

c_{CO2d} = CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms [proc. tūrio];

Taikant drėgnio pataisos faktorių k_{w2}, atsižvelgiama į vandens kiekį įsiurbiamame ore ir skiedimo ore; jis apskaičiuojamas pagal 7-27 lygtį:

$$k_{\mathrm{w2}} = \frac{1{,}608 \cdot \left[H_{\mathrm{d}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_{\mathrm{a}} \cdot \left(\frac{1}{D}\right)\right]}{1\,000 + \left\{1{,}608 \cdot \left[H_{\mathrm{d}}\left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_{\mathrm{a}} \cdot \left(\frac{1}{D}\right)\right]\right\}} \qquad (7\text{-}27)$$

čia:

H_{a} = įsiurbiamo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro];

H_{d} = skiedimo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro];

D = skiedimo koeficientas [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–].

2.2.2.2. Skiedimo koeficientas

Skiedimo koeficientas D [–] (būtinas foninei pataisai atlikti ir k_{w2} apskaičiuoti) apskaičiuojamas pagal 7-28 lygtį:

$$D = \frac{F_{\mathrm{s}}}{c_{\mathrm{CO2,e}} + (c_{\mathrm{HC,e}} + c_{\mathrm{CO,e}}) \cdot 10^{-4}} \qquad (7\text{-}28)$$

čia:

F_{S} = stechiometrinis koeficientas [–];

$c_{\mathrm{CO2,e}}$ = CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [proc. tūrio];

$c_{\mathrm{HC,e}}$ = HC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm C1];

$c_{\mathrm{CO,e}}$ = CO koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm].

▼B

Stechiometrinis koeficientas apskaičiuojamas pagal 7-29 lygtį:

$$F_s = 100 \cdot \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3{,}76 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4}\right)} \quad (7\text{-}29)$$

čia:

α = molinis vandenilio ir anglies degaluose santykis [–].

Kaip alternatyva, jei degalų sudėtis yra nežinoma, galima taikyti šiuos stechiometrinius koeficientus:

F_S (dyzelinas) = 13,4;

F_S (SND) = 11,6;

F_S (GD) = 9,5;

F_S (E10) = 13,3;

F_S (E85) = 11,5.

Jeigu išmetamųjų dujų srautas matuojamas tiesiogiai, skiedimo koeficientas D [–] gali būti apskaičiuojamas pagal 7-30 lygtį:

$$D = \frac{q_{V\mathrm{CVS}}}{q_{V\mathrm{ew}}} \quad (7\text{-}30)$$

čia:

$q_{V\mathrm{CVS}}$ = tūrinis praskiestų išmetamųjų dujų srautas [m^3/s];

$q_{V\mathrm{ew}}$ = tūrinis nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas [m^3/s].

2.2.2.3. Skiedimo oras

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \cdot 1{,}008 \quad (7\text{-}31)$$

su

$$k_{w3} = \frac{1{,}608 \cdot H_d}{1\,000 + 1{,}608 \cdot H_d} \quad (7\text{-}32)$$

čia:

H_d = skiedimo oro drėgnis [g H_2O/kg sauso oro].

2.2.2.4. Pataisytųjų foninės koncentracijos verčių nustatymas

Norint gauti grynąsias teršalų koncentracijos vertes, iš išmatuotų koncentracijos verčių atimama vidutinė foninė dujinių teršalų koncentracija skiedimo ore. Vidutinės foninės koncentracijos vertės gali būti nustatomos taikant ėminių ėmimo maišo metodą ar nenutrūkstamu matavimu ir integravimu. Naudojama 7-33 lygtis:

$$c_{gas} = c_{gas,e} - c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) \quad (7\text{-}33)$$

čia:

c_{gas} = grynoji dujinių teršalų koncentracija [ppm arba proc. tūrio];

$c_{gas,e}$ = išmetamųjų teršalų koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm arba proc. tūrio];

c_d = išmetamųjų teršalų koncentracija skiedimo ore, skaičiuojama drėgnoms dujoms [ppm arba proc. tūrio];

D = skiedimo koeficientas [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–].

▼B

2.2.3. Savitasis komponento koeficientas u

Savitasis praskiestų dujų komponento koeficientas u_{gas} gali būti apskaičiuotas taikant 7-34 lygtį arba paimtas iš 7.2. lentelės; tariama, kad 7.2. lentelėje praskiestų išmetamųjų dujų tankis lygus oro tankiui.

$$u = \frac{M_{gas}}{M_{d,w} \cdot 1\,000} = \frac{M_{gas}}{\left[M_{da,w} \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) + M_{r,w} \cdot \left(\frac{1}{D}\right)\right] \cdot 1\,000} \quad (7\text{-}34)$$

čia:

M_{gas} = dujų komponento molinė masė [g/mol];

$M_{d,w}$ = praskiestų išmetamųjų dujų molinė masė [g/mol];

▼M2

$M_{da,w}$ = skiedimo oro molinė masė (g/mol) (žr. (7–144) lygtį 3.9.3 punkte);

$M_{r,w}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinė masė (g/mol) (žr. 2 priedėlio 5 skirsnį);

▼B

D = skiedimo koeficientas [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–].

7.2 lentelė

Praskiestų išmetamųjų dujų u vertės (kai išmetamųjų dujų koncentracija išreiškiama ppm) ir komponentų tankio vertės

Degalai	r_e			Dujos			
		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)			
Dyzelinas (ne keliais judantiems mechanizmams skirtas gazolis)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Specialiems slėginio uždegimo varikliams skirtas etanolis (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
Gamtinės dujos / biometanas (3)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (4)	0,001551	0,001128	0,000565
Propanas	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butanas	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
Suskystintos naftos dujos (5)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzinas (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanolis (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(1) Atsižvelgiant į degalus.
(2) Kai λ = 2, sausas oras, 273 K, 101,3 kPa.
(3) u su 0,2 proc. paklaida, jeigu masės sudėtis: C = 66–76 proc.; H = 22–25 proc.; N = 0–12 proc.
(4) NMHC remiantis $CH_{2,93}$ (visam HC kiekiui taikomas CH_4 u_{gas} koeficientas).
(5) u su 0,2 proc. paklaida, jeigu masės sudėtis: C3 = 70–90 proc.; C4 = 10–30 proc.

2.2.4. Išmetamųjų dujų masės srauto apskaičiavimas

2.2.4.1. PDP-CVS sistema

Jeigu, naudojant šilumokaitį, praskiestų išmetamųjų dujų m_{ed} temperatūra per ciklą svyruoja ne daugiau kaip ± 6 K, praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas per ciklą [kg per bandymą] apskaičiuojamas pagal 7-35 lygtį:

▼B

$$m_{ed} = 1{,}293 \cdot V_0 \cdot n_P \cdot \frac{P_p}{101{,}325} \cdot \frac{273{,}15}{T} \quad (7\text{-}35)$$

čia:

V_0 = per vieną sūkį bandymo sąlygomis įsiurbtų dujų tūris [m^3/sūk.];

n_P = bendras siurblio sūkių skaičius per bandymą [sūkiai per bandymą];

p_p = absoliutusis slėgis siurblio įtekėjimo angoje [kPa];

$\overline{T}$ = vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio įtekėjimo angoje [K];

1,293 kg/m^3 = oro tankis esant 273,15 K ir 101,325 kPa.

Jeigu naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), praskiestų išmetamųjų dujų masė $m_{ed,i}$ [kg] per laiko tarpsnį apskaičiuojama pagal 7-36 lygtį:

$$m_{ed,i} = 1{,}293 \cdot V_0 \cdot n_{P,i} \cdot \frac{p_p}{101{,}325} \cdot \frac{273{,}15}{T} \quad (7\text{-}36)$$

čia:

V_0 = per vieną sūkį bandymo sąlygomis įsiurbtų dujų tūris [m^3/sūk.];

p_p = absoliutusis slėgis siurblio įtekėjimo angoje [kPa];

$n_{P,i}$ = bendras siurblio sūkių skaičius per laiko tarpsnį i [rev/Δt];

$\overline{T}$ = vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio įtekėjimo angoje [K];

1,293 kg/m^3 = oro tankis esant 273,15 K ir 101,325 kPa.

2.2.4.2. CFV-CVS sistema

Jeigu, naudojant šilumokaitį, praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra per ciklą svyruoja ne daugiau kaip ± 11 K, masės srautas per ciklą m_{ed} [g per bandymą] apskaičiuojamas pagal 7-37 lygtį:

$$m_{ed} = \frac{1{,}293 \cdot t \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (7\text{-}37)$$

čia:

t = ciklo trukmė [s];

K_V = kritinio tekėjimo Venturio vamzdžio kalibravimo koeficientas normaliosiomis sąlygomis [$(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg$]

p_p = absoliutusis slėgis Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [kPa];

T = absoliučioji temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K];

1,293 kg/m^3 = oro tankis esant 273,15 K ir 101,325 kPa.

Jeigu naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), praskiestų išmetamųjų dujų masė $m_{ed,i}$ [kg] per laiko tarpsnį apskaičiuojama pagal 7-38 lygtį:

$$m_{ed,i} = \frac{1{,}293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (7\text{-}38)$$

▼B

čia:

Dt_i = bandymo laiko tarpsnis [s];

K_V = kritinio tekėjimo Venturio vamzdžio kalibravimo koeficientas normaliosiomis sąlygomis $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$

p_p = absoliutusis slėgis Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [kPa];

T = absoliučioji temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K];

1,293 kg/m^3 = oro tankis esant 273,15 K ir 101,325 kPa.

2.2.4.3. SSV-CVS sistema

Jeigu, naudojant šilumokaitį, praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra per ciklą svyruoja ne daugiau kaip ± 11 K, praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas per ciklą m_{ed} [kg per bandymą] apskaičiuojamas pagal 7-39 lygtį:

$$m_{ed} = 1{,}293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t \qquad (7\text{-}39)$$

čia:

1,293 kg/m^3 = oro tankis esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

Δt = ciklo trukmė [s];

q_{Vt} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K) [m^3/s]

su

$$q_{VSSV} = \frac{A_0}{60} d_V^2 C_d P_p \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r_p^{1{,}4286} - r_p^{1{,}7143}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1{,}4286}}\right)\right]} \qquad (7\text{-}40)$$

čia:

A_0 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys = 0,0056940 $\left[\frac{m^3}{min} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \cdot \frac{1}{mm^2}\right]$

d_V = SSV tūtos skersmuo [mm];

C_d = SSV ištekėjimo koeficientas [–];

p_p = absoliutusis slėgis Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [kPa];

T_{in} = temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K];

r_p = SSV tūtos ir absoliučiojo statinio slėgio įtekėjimo angoje santykis $\left(1 - \frac{\Delta P}{P_a}\right)$ [–];

r_D = SSV tūtos skersmens ir įsiurbimo vamzdžio vidinio skersmens santykis $\frac{d}{D}$ [–].

Jeigu naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), praskiestų išmetamųjų dujų masė $m_{ed,i}$ [kg] per laiko tarpsnį apskaičiuojama pagal 7-41 lygtį:

$$m_{ed,i} = 1{,}293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t_i \qquad (7\text{-}41)$$

čia:

1,293 kg/m^3 = oro tankis esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

Δt_i = laiko tarpsnis [s];

q_{VSSV} = tūrinis SSV srautas [m^3/s].

▼B

2.3. Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

▼M2

2.3.1. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC

Kietųjų dalelių masė po kietųjų dalelių ėminio masės pataisos dėl keliamosios jėgos apskaičiuojama pagal VI priedo 8.1.13.2.5 punktą.

▼B

2.3.1.1. Dalies srauto skiedimo sistema

2.3.1.1.1. Ėminio santykiu pagrįstas skaičiavimas

Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis per ciklą m_{PM} [g] apskaičiuojamas pagal 7-42 lygtį:

$$m_{\mathrm{PM}} = \frac{m_{\mathrm{f}}}{r_{\mathrm{s}} \cdot 1\,000} \tag{7-42}$$

čia:

m_{f} = per ciklą paimto kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

r_{s} = vidutinis ėminio santykis per bandymų ciklą [–]

su:

$$r_{\mathrm{s}} = \frac{m_{\mathrm{se}}}{m_{\mathrm{ew}}} \cdot \frac{m_{\mathrm{sep}}}{m_{\mathrm{sed}}} \tag{7-43}$$

čia:

m_{se} = nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė per ciklą [kg];

m_{ew} = bendra nepraskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą [kg];

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg];

m_{sed} = skiedimo tuneliu pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg].

Jeigu tai viso ėminio ėmimo sistema, m_{sep} ir m_{sed} yra vienodi.

2.3.1.1.2. Skiedimo santykiu pagrįstas skaičiavimas

Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis per ciklą m_{PM} [g] apskaičiuojamas pagal 7-44 lygtį:

$$m_{\mathrm{PM}} = \frac{m_{\mathrm{f}}}{m_{\mathrm{sep}}} \cdot \frac{m_{\mathrm{edf}}}{1\,000} \tag{7-44}$$

čia:

m_{f} = per ciklą paimto kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg];

m_{edf} = lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą [kg].

Bendroji lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą m_{edf} [kg] nustatoma pagal 7-45 lygtį:

$$m_{\mathrm{edf}} = \frac{1}{f} \cdot \sum_{i=1}^{\mathrm{N}} q_{m\mathrm{edf},i} \tag{7-45}$$

su:

▼M2

$$q_{m\mathrm{edf},i} = q_{m\mathrm{ew},i} \cdot r_{\mathrm{d},i} \tag{7-46}$$

▼B

$$r_{\mathrm{d},i} = \frac{q_{m\mathrm{dew},i}}{q_{m\mathrm{dew},i} - q_{m\mathrm{dw},i}} \tag{7-47}$$

▼B

čia:

$q_{medf,i}$ = akimirkinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas [kg/s];

$q_{mew,i}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

$r_{d,i}$ = akimirkinis skiedimo santykis [–];

$q_{mdew,i}$ = akimirkinis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

$q_{mdw,i}$ = akimirkinis skiedimo oro masės srautas [kg/s];

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–].

2.3.1.2. Viso srauto skiedimo sistema

Išmetamųjų teršalų masė apskaičiuojama pagal 7-48 lygtį:

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000} \quad (7\text{-}48)$$

čia:

m_f = per ciklą paimto kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg];

m_{ed} = praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą [kg]

su

$$m_{sep} = m_{set} - m_{ssd} \quad (7\text{-}49)$$

čia:

m_{set} = per kietųjų dalelių filtrą pratekėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg];

m_{ssd} = antrinio skiedimo oro masė [kg].

2.3.1.2.1. Foninės koncentracijos pataisa

Kietųjų dalelių masė $m_{PM,c}$ [g] dėl foninės koncentracijos gali būti pataisyta pagal 7-50 lygtį:

$$m_{PM,c} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_b}{m_{sd}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000} \quad (7\text{-}50)$$

čia:

m_f = per ciklą paimto kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg];

m_{sd} = skiedimo oro, paimto foninių kietųjų dalelių ėminių ėmikliu, masė [kg];

m_b = iš skiedimo oro surinktų foninių kietųjų dalelių masė [mg];

m_{ed} = praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą [kg];

D = skiedimo koeficientas [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–].

▼B

2.3.2. Diskrečiojo režimo NRSC skirti skaičiavimai

2.3.2.1. Skiedimo sistema

Visi apskaičiavimai grindžiami vidutinėmis vertėmis, gautomis taikant atskirus režimus *i* ėminių ėmimo tarpsniu.

a) Taikant dalies srauto skiedimą, lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas nustatomas pagal 7-51 lygtį ir naudojant 9.2 paveiksle pavaizduotą sistemą, turinčią srauto matavimo funkciją:

$$q_{medf} = q_{mew} \cdot r_d \quad (7\text{-}51)$$

$$r_d = \frac{q_{mdew}}{q_{mdew} - q_{mdw}} \quad (7\text{-}52)$$

čia:

q_{medf} = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas [kg/s];

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

r_d = skiedimo santykis [–];

q_{mdew} = praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

q_{mdw} = skiedimo oro masės srautas [kg/s].

b) Jei tai viso srauto skiedimo sistemos, q_{mdew} naudojamas kaip q_{medf}.

2.3.2.2. Kietųjų dalelių masės srauto apskaičiavimas

Išmetamųjų kietųjų dalelių srautas per ciklą q_{mPM} [g/val.] apskaičiuojamas pagal lygtis 7-53, 7-56, 7-57 arba 7-58:

a) taikant vieno filtro metodą:

$$q_{mPM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \overline{q_{medf}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}53)$$

$$\overline{q_{medf}} = \sum_{i=1}^{N} q_{medf\,i} \cdot WF_i \quad (7\text{-}54)$$

$$m_{sep} = \sum_{i=1}^{N} m_{sep\,i} \quad (7\text{-}55)$$

čia:

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas [g/val.];

m_f = per ciklą paimto kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

$\overline{q_{medf}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

q_{medfi} = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, taikant režimą *i* [kg/s];

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui *i* [–];

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė [kg];

m_{sepi} = per kietųjų dalelių ėminių filtrą pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą *i* [kg];

N = matavimų skaičius [–];

▼B

b) taikant kelių filtrų metodą:

$$q_{mPMi} = \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}56)$$

čia:

q_{mPMi} = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą i [g/val.];

m_{fi} = kietųjų dalelių ėminio, surinkto taikant režimą i, masė [mg];

q_{medfi} = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, taikant režimą i [kg/s];

m_{sepi} = per kietųjų dalelių ėminių filtrą pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą i [kg].

PM masė yra nustatoma per bandymų ciklą susumavus vidutines vertes, gautas ėminių ėmimo tarpsniu taikant atskirus režimus i.

Kietųjų dalelių masės srauto vertė q_{mPM} [g/val.] arba q_{mPMi} [g/val.] dėl foninės koncentracijos gali būti pataisyta taip:

c) taikant vieno filtro metodą:

$$q_{mPM} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \sum_{i=1}^{N} \left(1 - \frac{1}{D_i} \right) \cdot WF_i \right] \right\} \cdot \overline{q_{medf}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}57)$$

čia:

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas [g/val.];

m_f = surinktų kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

m_{sep} = per kietųjų dalelių ėminių filtrą pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė [kg].

$m_{f,d}$ = iš skiedimo oro surinktų kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

m_d = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro masė [kg];

D_i = skiedimo koeficientas, taikant režimą i [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–];

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [–];

$\overline{q_{medf}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

d) taikant kelių filtrų metodą:

$$q_{mPMi} = \left\{ \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot \overline{q_{medfi}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (7\text{-}58)$$

čia:

q_{mPMi} = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą i [g/val.];

m_{fi} = kietųjų dalelių ėminio, surinkto taikant režimą i, masė [mg];

m_{sepi} = per kietųjų dalelių ėminių filtrą pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą i [kg];

$m_{f,d}$ = iš skiedimo oro surinktų kietųjų dalelių ėminio masė [mg];

m_d = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro masė [kg];

▼B

D = skiedimo koeficientas [žr. 7-28 lygtį 2.2.2.2 punkte] [–];

q_{medfi} = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, taikant režimą i [kg/s].

Jeigu matuojama daugiau nei vieną kartą, $m_{\text{f,d}}/m_{\text{d}}$ pakeičiamas $\overline{m_{\text{f,d}}/m_{\text{d}}}$.

2.4. Ciklo darbas ir išmetamųjų teršalų savitoji masė

2.4.1. Dujiniai išmetamieji teršalai

2.4.1.1. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC

Nepraskiestos ir praskiestos išmetamosios dujos aptariamos atitinkamai 2.1 ir 2.2 punktuose. Gautos galios P [kW] vertės integruojamos per bandymo intervalą. Bendrasis darbas W_{act} [kWh] apskaičiuojamas pagal 7-59 lygtį:

▼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

čia:

P_i = akimirkinė variklio galia [kW];

n_i = akimirkinis variklio sūkių dažnis [sūk./min];

T_i = akimirkinis variklio sukimo momentas [Nm];

W_{act} = faktinis ciklo darbas [kWh];

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–];

▼M2

Δt_i = matavimo intervalas (s).

▼B

Jeigu pagal VI priedo 2 priedėlį buvo įrengti pagalbiniai įtaisai, akimirkinio variklio sukimo momento vertė 7-59 lygtyje nėra koreguojama. Jeigu pagal šio reglamento VI priedo 6.3.2 arba 6.3.3 punktą būtini pagalbiniai įtaisai, kurie turėjo būti įrengti atliekant bandymą, nebuvo sumontuoti, arba pagalbiniai įtaisai, kurie turėjo būti išmontuoti, tačiau atliekant bandymą jie buvo įrengti, lygtyje 7-59 naudojama T_i vertė koreguojama pagal 7-60 lygtį:

$$T_{\text{i}} = T_{\text{i,meas}} + T_{\text{i,AUX}} \qquad (7\text{-}60)$$

čia:

$T_{i,\text{meas}}$ = išmatuota akimirkinio variklio sukimo momento vertė;

▼M2

$T_{i,\text{AUX}}$ = atitinkama pagal šio reglamento VI priedo (6–18) lygtį nustatyta sukimo momento, reikalingo pagalbiniams įtaisams varyti, vertė.

▼B

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} [g/kWh] apskaičiuojama toliau nurodytais būdais, atsižvelgiant į bandymų ciklo tipą.

$$e_{\text{gas}} = \frac{m_{\text{gas}}}{W_{\text{act}}} \qquad (7\text{-}61)$$

čia:

m_{gas} = bendroji išmetamųjų teršalų masė [g per bandymą];

W_{act} = ciklo darbas [kWh].

▼B

Dujiniams išmetamiesiems teršalams, išskyrus CO_2, taikant NRTC, galutinis bandymo rezultatas e_{gas} [g/kWh] yra neįšilusio variklio paleidimo bandymo ir įšilusio variklio paleidimo bandymo svertinis vidurkis, naudojant 7-62 lygtį:

$$e_{\text{gas}} = \frac{(0{,}1 \cdot m_{\text{cold}}) + (0{,}9 \cdot m\text{hot})}{(0{,}1 \cdot W_{\text{act,cold}}) + (0{,}9 \cdot W\text{act, hot})} \quad (7\text{-}62)$$

čia:

m_{cold} – išmetamųjų dujų masė per neįšilusio variklio paleidimo NRTC [g];

$W_{\text{act, cold}}$ – faktinis ciklo darbas per neįšilusio variklio paleidimo NRTC [kWh];

m_{hot} – išmetamųjų dujų masė per įšilusio variklio paleidimo NRTC [g];

$W_{\text{act, hot}}$ – faktinis ciklo darbas per įšilusio variklio paleidimo NRTC [kWh].

Jeigu nustatant CO_2 naudojamas NRTC, galutinis bandymo rezultatas e_{CO2} [g/kWh] apskaičiuojamas pagal įšilusio variklio paleidimo NRTC, taikant 7-63 lygtį:

$$e_{\text{CO2,hot}} = \frac{m_{\text{CO2,hot}}}{W_{\text{act,hot}}} \quad (7\text{-}63)$$

čia:

$m_{\text{CO2,hot}}$ – išmetamųjų CO_2 teršalų masė per įšilusio variklio paleidimo NRTC [g];

$W_{\text{act, hot}}$ – faktinis ciklo darbas per įšilusio variklio paleidimo NRTC [kWh].

2.4.1.2. Diskrečiojo režimo NRSC

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} [g/kWh] apskaičiuojama pagal 7-64 lygtį:

$$e_{\text{gas}} = \frac{\sum_{i=1}^{\text{N}_{\text{mode}}} (q_{\text{mgas}i} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{\text{N}_{\text{mode}}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}64)$$

čia:

$q_{\text{mgas},i}$ = vidutinis išmetamųjų teršalų masės srautas, taikant režimą i [g/val.];

▼M2

P_i = variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [–];

▼M2

N_{mode} = režimų skaičius taikytino diskrečiojo režimo NRSC metu.

▼B

2.4.2. Išmetamosios kietosios dalelės

2.4.2.1. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė apskaičiuojama pagal 7-61 lygtį, kurioje e_{gas} [g/kWh] ir m_{gas} [g per bandymą] pakeičiami atitinkamai e_{PM} [g/kWh] ir m_{PM} [g per bandymą]:

$$e_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{PM}}}{W_{act}} \quad (7\text{-}65)$$

čia:

m_{PM} = bendroji išmetamųjų kietųjų dalelių masė, apskaičiuota pagal 2.3.1.1 arba 2.3.1.2 punktą [g per bandymą];

W_{act} = ciklo darbas [kWh].

▼B

Pereinamųjų režimų sudėtinio ciklo metu (t. y. per neįšilusio variklio paleidimo NRTC ir įšilusio variklio paleidimo NRTC) išmetamų teršalų kiekis apskaičiuojamas, kaip nurodyta 2.4.1.1 punkte.

2.4.2.2. Diskrečiojo režimo NRSC

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{PM} [g/kWh] apskaičiuojama pagal 7-66 arba 7-67 lygtį:

a) taikant vieno filtro metodą:

▼M2

$$e_{PM} = \frac{q_{mPM}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}66)$$

▼B

čia:

▼M2

P_i = variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [–].

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas [g/val.];

▼M2

N_{mode} = režimų skaičius taikytino diskrečiojo režimo NRSC metu.

▼B

b) taikant kelių filtrų metodą:

▼M2

$$e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (q_{mPMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}67)$$

▼B

čia:

▼M2

P_i = variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [–];

q_{mPMi} = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą i [g/val.];

▼M2

N_{mode} = režimų skaičius taikytino diskrečiojo režimo NRSC metu.

▼B

Taikant vieno filtro metodą, efektyvusis svertinis koeficientas WF_e kiekvienam režimui apskaičiuojamas pagal 7-68 lygtį:

$$WF_{ei} = \frac{m_{sepi} \cdot \overline{q_{medf}}}{m_{sep} \cdot \overline{q_{medfi}}} \quad (7\text{-}68)$$

čia:

m_{sepi} = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą i [kg];

$\overline{q_{medf}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas [kg/s];

q_{medfi} = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, taikant režimą i [kg/s];

m_{sep} = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė [kg].

▼B

Efektyviųjų svertinių koeficientų vertė XVII priedo 1 priedėlyje pateiktų svertinių koeficientų verčių negali viršyti daugiau kaip ± 0,005 (absoliučioji vertė).

2.4.3. Išmetamųjų teršalų kontrolės įtaisų, kuriuose taikomas nedažnas (periodinis) regeneravimas, reguliavimas

Variklių, išskyrus RLL kategorijos variklius, kuriuose įrengta nedažnai (periodiškai) regeneruojama papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema (žr. VI priedo 6.6.2 punktą), pagal 2.4.1 ir 2.4.2 punktus apskaičiuota dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų savitoji masė pakoreguojama taikomu multiplikaciniu koregavimo koeficientu arba taikomu adityviuoju koregavimo koeficientu. Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas neįvyko, taikomas didinamasis koeficientas ($k_{ru,m}$ arba $k_{ru,a}$). Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas įvyko, taikomas mažinamasis koeficientas ($k_{rd,m}$ arba $k_{rd,a}$). Jeigu nustatyti kiekvieno režimo koregavimo koeficientai, jie taikomi kiekvienam režimui apskaičiuojant diskrečiojo režimo NRSC svertinį išmetamųjų teršalų kiekį.

2.4.4. Koregavimas taikant nusidėvėjimo koeficientą

Pagal 2.4.1 ir 2.4.2 punktus apskaičiuota dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų savitoji masė, jei taikoma, įskaitant nedažno regeneravimo koregavimo koeficientą pagal 2.4.3 punktą, taip pat koreguojama taikant pagal III priedo reikalavimus nustatytą multiplikacinį arba adityvųjį nusidėvėjimo koeficientą.

2.5. Praskiesto išmetamųjų teršalų srauto (CVS) kalibravimas ir susiję skaičiavimai

CVS sistema kalibruojama naudojant tikslų srautmatį ir ribojimo įtaisą. Sistema tekantis srautas matuojamas esant skirtingiems srauto ribojimo nustatymams, o sistemos kontroliniai parametrai išmatuojami ir susiejami su srautu.

Galima naudoti įvairių tipų srautmačius, pvz., kalibruotą Venturio vamzdį, kalibruotą laminarinį srautmatį ar kalibruotą turbininį srautmatį.

2.5.1. Tūrinis siurblys (PDP)

Visi su siurbliu susiję parametrai matuojami vienu metu, kaip ir su kalibravimo Venturio vamzdžiu, kuris su siurbliu sujungtas nuosekliai, susiję parametrai. Nustatoma apskaičiuoto srauto (m^3/s siurblio įtekėjimo angoje absoliutaus slėgio ir temperatūros sąlygomis) priklausomybė nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikro siurblio parametrų derinio vertė. Sudaroma tiesinė lygtis, kuri susieja siurblio srautą ir koreliacinę funkciją. Jei CVS pavaros sūkių dažnis gali būti skirtingas, jis kalibruojamas kiekvienam naudojamam intervalui.

Kalibruojant turi būti užtikrinta pastovi temperatūra.

Protėkiai visose jungtyse ir vamzdžiuose tarp kalibravimo Venturio vamzdžio ir CVS siurblio turi būti mažesni kaip 0,3 proc. žemiausio srauto taško (didžiausias apribojimas ir mažiausia PDP sūkių dažnio vertė).

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 6 padėtys) apskaičiuojamas oro srautas (q_{VCVS}), išreiškiamas standartiniu vienetu m^3/s. Tuomet oro srautas perskaičiuojamas į siurblio srautą (V_0), išreiškiamą m^3/sūk., esant absoliučiajam slėgiui ir absoliučiajai temperatūrai siurblio įtekėjimo angoje, pagal 7-69 lygtį:

▼B

$$V_0 = \frac{q_{VCVS}}{n} \cdot \frac{T}{273{,}15} \cdot \frac{101{,}325}{p_p} \quad (7\text{-}69)$$

čia:

q_{VCVS} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K) [m^3/s];

T = temperatūra siurblio įtekėjimo angoje [K];

p_p = absoliutusis slėgis siurblio įtekėjimo angoje [kPa];

n = siurblio sūkių dažnis [sūkiai per sekundę].

Siekiant įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio slysties greičio santykio įtaką, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0) [sūkiai per sekundę], susiejanti siurblio sūkių dažnį, slėgių siurblio įtekėjimo ir ištekėjimo angose skirtumą ir absoliutųjį slėgį siurblio ištekėjimo angoje pagal 7-70 lygtį:

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (7\text{-}70)$$

čia:

Dp_p = skirtuminis slėgis siurblio įtekėjimo ir ištekėjimo angose [kPa];

p_p = absoliutusis slėgis siurblio ištekėjimo angoje [kPa];

n = siurblio sūkių dažnis [sūkiai per sekundę].

Taikant mažiausių kvadratų metodą, gaunama ši kalibravimo lygtis pagal 7-71 lygtį:

$$V_0 = D_0 - m \cdot X_0 \quad (7\text{-}71)$$

su D_0 [m^3/sūk.] ir m [m^3/s], atitinkamai yra atkarpa koordinačių ašyje ir kreivės statumas, žymintys regresijos kreivę.

Jei CVS sistema gali veikti skirtingu sūkių dažniu, kalibravimo kreivės, gautos esant skirtingiems siurblio srautams, turi būti apytikriai lygiagrečios, o atkarpos koordinačių ašyje vertės (D_0), mažėjant siurblio srautui, turi didėti.

Pagal lygtį apskaičiuotos vertės turi būti lygios išmatuotai V_0 vertei ± 0,5 proc. Skirtingų siurblių m vertės skiriasi. Kietųjų dalelių srautas per tam tikrą laiką sumažina siurblio slystį, tai rodo m vertės mažėjimas. Todėl siurblys kalibruojamas jį paleidžiant, po kapitalinės techninės priežiūros ir jeigu patikrinus visą sistemą nustatoma, kad yra pakitęs slysties greitis.

2.5.2. Kritinio tekėjimo Venturio vamzdis (CFV)

CFV kalibravimas grindžiamas kritinio tekėjimo Venturio vamzdžio srauto lygtimi. Dujų srautas – slėgio ir temperatūros Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje funkcija.

Norint nustatyti kritinio tekėjimo intervalą, brėžiamas K_V priklausomybės nuo slėgio Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje grafikas. Kritinio (ribinio) tekėjimo K_V vertė yra palyginti pastovi. Kai slėgis mažėja (vakuumas didėja), Venturio vamzdis atlaisvinamas ir K_V mažėja, o tai rodo, kad CFV naudojamas už leidžiamojo intervalo ribų.

▼B

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 8 padėtys) apskaičiuojamas oro srautas (q_{VCVS}), išreiškimas standartiniu vienetu m^3/s. Kalibravimo koeficientas K_V $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$ kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas pagal kalibravimo duomenis, taikant 7-72 lygtį:

$$K_V = \frac{q_{VCVS} \cdot \sqrt{T}}{p_p} \quad (7\text{-}72)$$

čia:

q_{VSSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K) $[m^3/s]$;

T = temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K];

p_p = absoliutusis slėgis Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [kPa].

Apskaičiuojama vidutinė K_V vertė ir standartinis nuokrypis. Standartinis nuokrypis turi būti ne didesnis kaip ± 0,3 proc. vidutinės K_V vertės.

2.5.3. Ikigarsinis Venturio vamzdis (SSV)

SSV kalibravimas grindžiamas ikigarsinio Venturio vamzdžio srauto lygtimi. Dujų srautas yra slėgio ir temperatūros įtekėjimo angoje ir slėgio sumažėjimo tarp SSV įtekėjimo angos ir tūtos funkcija, kaip parodyta 7-40 lygtyje.

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 16 padėčių) apskaičiuojamas oro srautas (q_{VSSV}), išreiškimas standartiniu vienetu m^3/s. Ištekėjimo koeficientas kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas pagal kalibravimo duomenis, taikant 7-73 lygtį:

$$C_d = \frac{q_{VSSV}}{\frac{A_0}{60} d_V^2 p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in,V}}\left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}\right)\left(\frac{1}{1-r_D^4 r_p^{1,4286}}\right)\right]}} \quad (7\text{-}73)$$

čia:

A_0 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys = 0,0056940;

$$= 0{,}0056940 \left[\frac{m^3}{min} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \cdot \frac{1}{mm^2}\right]$$

q_{VSSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K) $[m^3/s]$;

$T_{in,V}$ = temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K];

d_V = SSV tūtos skersmuo [mm];

r_p = absoliučiojo statinio slėgio SSV tūtoje ir įtekėjimo angoje santykis $1 - \Delta p$ [-];

r_D = SSV tūtos skersmens d_V ir įsiurbimo vamzdžio vidinio skersmens Dsantykis [–].

Siekiant nustatyti ikigarsinio srauto intervalą, braižomas C_d priklausomybės nuo Reinoldso skaičiaus Re SSV tūtoje grafikas. Re SSV tūtoje apskaičiuojamas pagal 7-74 lygtį:

$$Re = A_1 \cdot 60 \cdot \frac{q_{VSSV}}{d_V \cdot \mu} \quad (7\text{-}74)$$

su

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (7\text{-}75)$$

▼B

čia:

A_1 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys = 27,43831 $\left[\frac{Kg}{m^3} \cdot \frac{min}{s} \cdot \frac{mm}{m}\right]$

q_{VSSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K) [m^3/s];

d_V = SSV tūtos skersmuo [mm];

μ = absoliučioji arba dinaminė dujų klampa [kg/(m · s)];

b = $1{,}458 \times 10^6$ (empirinė konstanta) [$kg/(m \cdot s \cdot K^{0,5})$];

S = 110,4 (empirinė konstanta) [K].

Kadangi q_{VSSV} – tai *Re* lygties įvestis, apskaičiavimas turi būti pradėtas nustatant pradines spėjamąsias kalibravimo Venturio vamzdžio q_{VSSV} arba C_d vertes ir kartojamas, kolq_{VSSV} vertės sutaps. Konvergavimo metodas turi būti toks, kad kiekvienoje matavimo vietoje būtų užtikrinamas ne mažesnis nei 0,1 proc. matavimo vertės tikslumas.

Pagal kalibravimo kreivių sutapties lygtį apskaičiuotos C_d vertės ne mažiau kaip 16 ikigarsinio srauto intervalo taškų nuo kiekviename kalibravimo taške išmatuotos C_d vertės negali skirtis daugiau kaip ± 0,5 proc.

2.6. Rodmenų slinkio pataisa

2.6.1. Bendroji procedūra

Šiame skirsnyje nurodyti skaičiavimai atliekami siekiant nustatyti, ar dėl dujų analizatoriaus rodmenų slinkio rezultatai, gauti per bandymo intervalą, turi būti paskelbti negaliojančiais. Jeigu dėl rodmenų slinkio per bandymo intervalą gauti rezultatai negaliojančiais neskelbiami, dujų analizatoriaus atsako rodmenys per bandymo intervalą pakoreguojami dėl rodmenų slinkio pagal 2.6.2 punktą. Dėl rodmenų slinkio pakoreguoti dujų analizatoriaus atsako rodmenys naudojami atliekant visus vėlesnius išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus. Priimtina dujų analizatoriaus rodmenų slinkio per bandymo intervalą slenkstinė vertė nurodyta VI priedo 8.2.2.2 punkte.

Bendroji bandymo procedūra naudojama pagal 1 priedėlyje išdėstytas nuostatas ir koncentracijas x_i arba $\bar{x}$ pakeičiant koncentracijomis c_i arba $\bar{c}$.

2.6.2. Apskaičiavimo procedūra

Rodmenų slinkio pataisa apskaičiuojama pagal 7-76 lygtį:

$$c_{\,i\text{driftcor}} = c_{\,\text{refzero}} + (c_{\,\text{refspan}} - c_{\,\text{refzero}}) \frac{2c_{\,i} - (c_{\,\text{prezero}} + c_{\,\text{postzero}})}{(c_{\,\text{prespan}} + c_{\,\text{postspan}}) - (c_{\,\text{prezero}} + c_{\,\text{postzero}})} \quad (7\text{-}76)$$

čia:

$c_{i\text{driftcor}}$ = dėl rodmenų slinkio pataisyta koncentracija [ppm];

c_{refzero} = nulinės vertės nustatymo dujų atskaitos koncentracija, kuri paprastai yra nulinė, nebent žinoma, kad yra kitaip [ppm];

c_{refspan} = patikros dujų atskaitos koncentracija [ppm];

c_{prespan} = prieš bandymo intervalą gautas dujų analizatoriaus atsakas į patikros dujų koncentraciją [ppm];

c_{postspan} = po bandymo intervalo gautas dujų analizatoriaus atsakas į patikros dujų koncentraciją [ppm];

▼B

c_i arba $\bar{c}$ = užregistruotoji koncentracija, t. y. išmatuota per bandymą prieš atliekant rodmenų slinkio pataisą [ppm];

$c_{prezero}$ = prieš bandymo intervalą gautas dujų analizatoriaus atsakas į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją [ppm];

$c_{postzero}$ = po bandymo intervalo gautas dujų analizatoriaus atsakas į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją [ppm].

3. **Moline mase pagrįstas išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas**

3.1. Apatiniai indeksai

	Dydis
abs	Absoliutusis dydis
act	Faktinis dydis
air	Oras (sausas)
atmos	Atmosferos
bkgnd	Foninis
C	Anglis
cal	Kalibravimo dydis
CFV	Kritinio tekėjimo Venturio vamzdis
cor	Pataisytasis dydis
dil	Skiedimo oras
dexh	Praskiestos išmetamosios dujos
dry	Sausasis dydis
exh	Nepraskiestos išmetamosios dujos
exp	Numatomas dydis
eq	Lygiavertis dydis
fuel	Degalai
	Akimirkinis matavimas (pvz., 1 Hz)
i	Eilės narys
idle	Būsena tuščiosios eigos sąlygomis
in	Įėjimo dydis
init	Pradinis dydis, paprastai prieš teršalų išmetimo bandymą
max	Didžiausioji (viršutinė) vertė
meas	Išmatuotas dydis
min	Mažiausioji vertė
mix	Oro molinė masė
out	Išėjimo dydis

▼B

	Dydis
part	Dalinis dydis
PDP	Tūrinis siurblys
raw	Nepraskiestos išmetamosios dujos
ref	Atskaitos dydis
rev	Sūkis
sat	Prisotinta būsena
slip	PDP slystis
smpl	Ėminių ėmimas
span	Patikros dydis
SSV	Ikigarsinis Venturio vamzdis
std	Standartinis dydis
test	Bandymo dydis
total	Visas dydis
uncor	Nepataisytasis dydis
vac	Vakuumo lygis
weight	Kalibravimo svarelis
wet	Drėgnasis dydis
zero	Nulinis dydis

3.2. Cheminio balanso simboliai

$x_{dil/exh}$ = skiedimo dujų arba perteklinio oro kiekis vienam išmetamųjų dujų moliui;

x_{H2Oexh} = vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam išmetamųjų dujų moliui;

$x_{Ccombdry}$ = iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui;

$x_{H2Oexhdry}$ = vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam sausų išmetamųjų dujų sausam moliui;

$x_{prod/intdry}$ = sausų stechiometrinių produktų kiekis vienam įsiurbiamo oro sausam moliui;

$x_{dil/exhdry}$ = skiedimo dujų ir (arba) perteklinio oro kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui;

$x_{int/exhdry}$ = įsiurbiamo oro kiekis, reikalingas faktiniams degimo produktams gauti, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui;

$x_{raw/exhdry}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekis be perteklinio oro, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui;

$x_{O2intdry}$ = įsiurbiamo oro O_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui;

$x_{CO2intdry}$ = įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui;

▼B

$x_{H2Ointdry}$ = įsiurbiamo oro H_2O kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui;

x_{CO2int} = įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam įsiurbiamo oro moliui;

x_{CO2dil} = skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam skiedimo dujų moliui;

$x_{CO2dildry}$ = skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui;

$x_{H2Odildry}$ = skiedimo dujų H_2O kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui;

x_{H2Odil} = skiedimo dujų H_2O kiekis vienam skiedimo dujų moliui;

$x_{[emission]meas}$ = išmatuotas išmetamųjų dujų kiekis ėminyje atitinkamame dujų analizatoriuje;

$x_{[emission]dry}$ = išmetamųjų dujų kiekis vienam sauso ėminio sausam moliui;

$x_{H2O[emission]meas}$ = vandens kiekis ėminyje išmetamųjų teršalų nustatymo vietoje;

x_{H2Oint} = vandens kiekis įsiurbiamame ore, remiantis įsiurbiamo oro drėgnio matavimu.

3.3. Pagrindiniai parametrai ir santykiai

3.3.1. Sausas oras ir cheminiai atmainiai

Šiame skirsnyje sauso oro sudėtis žymima šiomis vertėmis:

$x_{O2airdry}$ = 0,209445 mol/mol

$x_{Arairdry}$ = 0,00934 mol/mol

$x_{N2airdry}$ = 0,78084 mol/mol

$x_{CO2airdry}$ = 375 μmol/mol

Šiame skirsnyje vartojamos šios molinių masių arba cheminių atmainių efektyviųjų molinių masių vertės:

M_{air} = 28,96559 g/mol (sauso oro);

M_{Ar} = 39,948 g/mol (argono);

M_{C} = 12,0107 g/mol (anglies);

M_{CO} = 28,0101 g/mol (anglies monoksido);

M_{CO2} = 44,0095 g/mol (anglies dioksido);

M_{H} = 1,00794 g/mol (atominio vandenilio);

M_{H2} = 2,01588 g/mol (molekulinio vandenilio);

M_{H2O} = 18,01528 g/mol (vandens);

M_{He} = 4,002602 g/mol (helio);

M_{N} = 14,0067 g/mol (atominio azoto);

M_{N2} = 28,0134 g/mol (molekulinio azoto);

M_{NOx} = 46,0055 g/mol (azoto oksidų (*))

M_{O} = 15,9994 g/mol (atominio deguonies);

M_{O2} = 31,9988 g/mol (molekulinio deguonies);

▼B

M_{C3H8} = 44,09562 g/mol (propano);

M_S = 32,065 g/mol (sieros);

M_{HC} = 13,875389 g/mol (visų angliavandenilių (**))

(**) HC efektyvioji molinė masė apibrėžta atominio vandenilio ir anglies santykiu α, lygiu 1,85;

(*) NO_x efektyvioji molinė masė apibrėžta azoto dioksido NO_2 moline mase.

Šiame skirsnyje vartojama ši idealiųjų dujų molinė konstanta R:

R = 8,314472J (mol · K)

Šiame skirsnyje vartojami šie savitosios skiedimo oro ir praskiestų išmetamųjų dujų šilumos γ [J/(kg · K)]/[J/(kg · K)] verčių santykiai:

γ_{air} = 1,399 (savitosios įsiurbiamo oro arba skiedimo oro šilumos verčių santykis);

γ_{dil} = 1,399 (savitosios praskiestų išmetamųjų dujų šilumos verčių santykis);

γ_{exh} = 1,385 (savitosios nepraskiestų išmetamųjų dujų šilumos verčių santykis).

3.3.2. Drėgnas oras

Šiame skirsnyje aprašoma, kaip nustatyti vandens kiekį idealiosiose dujose.

3.3.2.1. Vandens garų slėgis

Vandens garų slėgis p_{H2O} [kPa] nustatytomis soties temperatūros sąlygomis T_{sat} [K] apskaičiuojamas pagal 7-77 arba 7-78 lygtį:

a) atliekant drėgnio matavimą aplinkos temperatūros nuo 0 iki 100 °C sąlygomis arba atliekant drėgnio matavimą virš ypač ataušinto vandens aplinkos temperatūros nuo – 50 iki 0 °C sąlygomis:

$$\log_{10}(p_{H2O}) = 10{,}79574 \cdot \left(1 - \frac{273{,}16}{T_{sat}}\right) - 5{,}02800 \cdot \log_{10}\left(\frac{T_{sat}}{273{,}16}\right) + 1{,}50475 \cdot 10^{-4} \cdot \left(1 - 10^{-8{,}2969 \cdot \left(\frac{T_{sat}}{273{,}16} - 1\right)}\right) + 0{,}42873 \cdot 10^{-3} \cdot \left(10^{4{,}76955 \cdot \left(1 - \frac{273{,}16}{T_{sat}}\right)} - 1\right) - 0{,}2138602 \quad (7\text{-}77)$$

čia:

p_{H2O} = vandens garų slėgis soties temperatūros sąlygomis [kPa];

T_{sat} = vandens soties temperatūra matavimo sąlygomis [K];

b) atliekant drėgnio matavimą virš ledo aplinkos temperatūros nuo – 100 iki 0 °C sąlygomis:

$$\log_{10}(p_{H2O}) = -9{,}096853 \cdot \left(\frac{273{,}16}{T_{sat}} - 1\right) - 3{,}566506 \cdot \log_{10}\left(\frac{273{,}16}{T_{sat}}\right) + 0{,}876812 \cdot \left(1 - \frac{T_{sat}}{273{,}16}\right) - 0{,}2138602 \quad (7\text{-}78)$$

čia:

T_{sat} = vandens soties temperatūra matavimo sąlygomis [K];

▼B

3.3.2.2. Rasos taškas

Jeigu drėgnis matuojamas kaip rasos taškas, vandens kiekis idealiosiose dujose x_{H2O} [mol/mol] apskaičiuojamas pagal 7-79 lygtį:

$$x_{H2O} = \frac{p_{H2O}}{p_{abs}} \quad (7\text{-}79)$$

čia:

x_{H2O} = vandens kiekis idealiosiose dujose [mol/mol];

p_{H2O} = vandens garų slėgis išmatuotame rasos taške T_{sat}=T_{dew} [kPa];

p_{abs} = drėgnasis statinis absoliutusis slėgis rasos taško matavimo vietoje [kPa].

3.3.2.3. Santykinis drėgnis

Jeigu drėgnis matuojamas kaip santykinis drėgnis *RH %*, vandens kiekis idealiosiose dujose x_{H2O} [mol/mol] apskaičiuojamas pagal 7-80 lygtį:

$$x_{H2O} = \frac{RH\%}{100} \cdot \frac{RH\%}{100} \cdot \frac{P_{H2O}}{P_{abs}} \quad (7\text{-}80)$$

čia:

RH % = santykinis drėgnis [proc.];

p_{H2O} = vandens garų slėgis esant 100 proc. santykiniam drėgniui santykinio drėgnio matavimo vietoje, $T_{sat} = T_{amb}$ [kPa];

p_{abs} = drėgnasis statinis absoliutusis slėgis santykinio drėgnio matavimo vietoje [kPa].

3.3.2.4. Rasos taško nustatymas naudojant santykinį drėgnį ir sausuoju termometru išmatuotą temperatūrą

Jeigu drėgnis matuojamas kaip santykinis drėgnis *RH %*, rasos taškas T_{dew} nustatomas pagal *RH %* ir sausuoju termometru išmatuotą temperatūrą, taikant 7-81 lygtį:

$$T_{dew} = \frac{2{,}0798233 \cdot 10^{2} - 2{,}0156028 \cdot 10^{1} \cdot \ln\,(p_{H2O}) + 4{,}6778925 \cdot 10^{-1} \cdot \ln\,(p_{H2O})^{2} - 9{,}2288067 \cdot 10^{-6} \cdot \ln\,(p_{H2O})^{3}}{1 - 1{,}3319669 \cdot 10^{-1} \cdot \ln\,(p_{H2O}) + 5{,}6577518 \cdot 10^{-3} \cdot \ln\,(p_{H2O}^{2}) - 7{,}517286510 \cdot 10^{-5} \ln\,(p_{H2O}^{3})} \quad (7\text{-}81)$$

čia:

p_{H2O} = vandens garų slėgis, perskaičiuotas pagal santykinį drėgnį, išmatuotą santykinio drėgnio matavimo vietoje, $T_{sat} = T_{amb}$;

T_{dew} = rasos taškas, nustatytas pagal santykinio drėgnio ir sausuoju termometru išmatuotos temperatūros vertes.

3.3.3. Degalų savybės

Bendroji degalų cheminė formulė yra $CH_{\alpha}O_{\beta}S_{\gamma}N_{\delta}$; čia α – atominio vandenilio ir anglies santykis (H/C), β – atominio deguonies ir anglies santykis (O/C), γ – atominės sieros ir anglies santykis (S/C) ir δ – atominio azoto ir anglies santykis (N/C). Pagal šią formulę galima apskaičiuoti anglies masės dalį degaluose w_C. Dyzelinui gali būti taikoma paprasta formulė $CH_{\alpha}O_{\beta}$. Degalų sudėties numatytosios vertės nurodytos 7.3 lentelėje.

▼B

7.3 lentelė

Etaloniniams degalams taikomos atominio vandenilio ir anglies santykio atominio deguonies ir anglies santykio atominės sieros ir anglies santykio γ, atominio azoto ir anglies santykio δ ir anglies masės dalies degaluose w_C numatytosios vertės

Degalai	Atominio vandenilio, deguonies, sieros bei azoto ir anglies santykiai $CH_\alpha O_\beta S_\gamma N_\delta$	Anglies masės koncentracija w_C [g/g]
Dyzelinas (ne keliais judantiems mechanizmams skirtas gazolis)	$CH_{1,80}O_0S_0N_0$	0,869
Specialiems slėginio uždegimo varikliams skirtas etanolis (ED95)	$CH_{2,92}O_{0,46}S_0N_0$	0,538
Benzinas (E10)	$CH_{1,92}O_{0,03}S_0N_0$	0,833
Benzinas (E0)	$CH_{1,85}O_0S_0N_0$	0,866
Etanolis (E85)	$CH_{2,73}O_{0,36}S_0N_0$	0,576
SND	$CH_{2,64}O_0S_0N_0$	0,819
Gamtinės dujos ir (arba) biometanas	$CH_{3,78}O_{0.016}S_0N_0$	0,747

3.3.3.1. Anglies masės koncentracijos w_C apskaičiavimas

Vietoj 7.3 lentelėje nurodytų numatytųjų verčių arba tuo atveju, jeigu naudojamų etaloninių degalų numatytosios vertės nėra nurodytos, anglies masės koncentraciją w_C galima apskaičiuoti pagal išmatuotas degalų savybes, taikant lygtį 7-82. Degalų vertės α ir β nustatomos ir naudojamos lygtyje visais atvejais, tačiau taip pat galima naudoti γ ir δ nulinę vertę, jeigu atitinkamoje 7.3 lentelės eilutėje nurodyta nulinė γ ir δ vertė.

$$W_C = \frac{1 \cdot M_C}{M_C + \alpha \cdot M_H + \beta M_o + \gamma \cdot M_S + \delta M_N} \qquad (7\text{-}82)$$

čia:

M_C = molinė anglies masė;

α = atominio vandenilio ir anglies santykis deginamų degalų mišinyje, pasvertas pagal molines sąnaudas;

M_H = molinė vandenilio masė;

β = atominio deguonies ir anglies santykis deginamų degalų mišinyje, pasvertas pagal molines sąnaudas;

M_O = molinė deguonies masė;

γ = atominės sieros ir anglies santykis deginamų degalų mišinyje, pasvertas pagal molines sąnaudas;

M_S = molinė sieros masė;

δ = atominio azoto ir anglies santykis deginamų degalų mišinyje, pasvertas pagal molines sąnaudas;

M_N = molinė azoto masė.

▼B

3.3.4. Visų HC (THC) koncentracijos pradinio užteršimo pataisos

▼M2

Matuojant HC kiekį $x_{THC[THC\text{-}FID]}$ apskaičiuojamas remiantis VI priedo 7.3.1.3 punkte pateikta pradine THC užteršimo koncentracija $x_{THC[THC\text{-}FID]init}$, taikant (7–83) lygtį:

▼B

$$x_{THC[THC-FID]_{cor}} = x_{THC[THC-FID]_{uncorr}} - x_{THC[THC-FID]_{init}} \quad (7\text{-}83)$$

čia:

$x_{THC[THC\text{-}FID]cor}$ = THC koncentracija pritaikius pataisą dėl užteršimo [mol/mol];

$x_{THC[THC\text{-}FID]uncorr}$ = nepataisytoji THC koncentracija [mol/mol];

$x_{THC[THC\text{-}FID]init}$ = pradinė THC užteršimo koncentracija [mol/mol].

3.3.5. Pagal srautą nustatyta svertinė vidutinė koncentracija

Pagal kai kuriuos šio skirsnio punktus gali prireikti apskaičiuoti pagal srautą nustatomą svertinę vidutinę koncentraciją, siekiant nustatyti, ar taikomos tam tikros nuostatos. Pagal srautą nustatytas svertinis vidurkis – dydžio vidurkis, kurio svertinė vertė nustatyta proporcingai atitinkamam srautui. Pavyzdžiui, jeigu nepraskiestose variklio išmetamosiose dujose dujų koncentracija yra matuojama nenutrūkstamai, jo pagal srautą nustatyta svertinė vidutinė koncentracija yra visų užregistruotų koncentracijos verčių ir atitinkamo išmetamųjų dujų molinės masės srauto sandaugos rezultatų, padalytų iš užregistruotų srauto verčių, suma. Kitas pavyzdys: iš CVS sistemos į maišą surinktų ėminių koncentracija yra tokia pati, kaip pagal srautą nustatyta svertinė vidutinė koncentracija, nes CVS sistema pati pagal srautą nustato ėminių koncentracijos maiše svertines vertes. ►M2 Remiantis ankstesniais panašių variklių bandymais arba bandymais, atliktais naudojant panašią įrangą ir prietaisus, pasiekus išmetamųjų teršalų ribinę vertę, jau galima tikėtis tam tikros pagal srautą nustatytos svertinės vidutinės išmetamųjų teršalų koncentracijos. ◄

3.4. Degalų, įsiurbiamo oro ir išmetamųjų dujų cheminiai balansai

3.4.1. Bendroji informacija

Degalų, įsiurbiamo oro ir išmetamųjų dujų cheminiai balansai gali būti naudojami norint apskaičiuoti srautus, vandens kiekį srautuose ir drėgnų komponentų koncentraciją srautuose. Žinant vieną srautą – degalų, įsiurbiamo oro ar išmetamųjų dujų, pagal cheminius balansus galima nustatyti kitus du srautus. Pavyzdžiui, pagal cheminius balansus galima nustatyti nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą, kai žinomas įsiurbiamo oro arba degalų srautas.

3.4.2. Procedūros, kurioms atlikti būtini cheminiai balansai

Cheminiai balansai reikalingi norint nustatyti:

a) vandens kiekį nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų sraute x_{H2Oexh}, kai, siekiant atlikti pataisą dėl ėminių ėmimo sistemos pašalinto vandens kiekio, vandens kiekis nėra matuojamas;

b) pagal srautą nustatytą svertinę vidutinę skiedimo oro dalį praskiestose išmetamosiose dujose $x_{dil/exh}$, kai, siekiant atlikti pataisą dėl foninių išmetamųjų teršalų, skiedimo oro srautas nėra matuojamas. Reikia pažymėti, kad šiuo tikslu naudojant cheminius balansus daroma prielaida, kad išmetamosios dujos yra stechiometrinės, net jeigu taip nėra.

▼B

3.4.3. Cheminio balanso nustatymo procedūra

Cheminio balanso apskaičiavimas susijęs su lygčių sistema, kurioje būtina iteracija. Ne daugiau kaip trijų dydžių pradinės vertės yra spėjamos: vandens kiekis matuojamame sraute x_{H2Oexh}, skiedimo oro dalis praskiestose išmetamosiose dujose (arba perteklinis oras nepraskiestose išmetamosiose dujose) $x_{dil/exh}$ ir sandaugos rezultatų skaičius, nustatomas C1 pagrindu vienam išmatuoto sauso srauto sausam moliui $x_{Ccombdry}$. Gali būti naudojamos pagal laiką nustatytos svertinės vidutinės degimo oro drėgnio ir skiedimo oro drėgnio pagal cheminį balansą vertės, jeigu degimo oro ir skiedimo oro drėgnis neviršija ± 0,0025 mol/mol dydžio leidžiamosios nuokrypos, taikomos atitinkamoms vidutinėms jų vertėms per bandymo intervalą. Nustatant kiekvieną išmetamųjų teršalų koncentracijos vertę x ir vandens kiekį x_{H2Oexh}, turi būti nustatytos visiškai sausų dujų koncentracijos vertės x_{dry} ir $x_{H2Oexhdry}$. Taip pat naudojamos degalų atominio vandenilio ir anglies santykio α, deguonies ir anglies santykio β ir anglies masės dalies degaluose w_C vertės. Bandymo degalams galima naudoti α ir β arba 7.3 lentelėje pateiktas numatytąsias vertes.

Cheminį balansą nustatyti rekomenduojama taip:

a) išmatuotos koncentracijos vertės, kaip antai $x_{CO2meas}$, x_{NOmeas} ir x_{H2Oint}, perverčiamos į sausų dujų koncentracijos vertes, padalijant jas iš vieno, atėmus vandens kiekį, nustatytą atliekant atitinkamus matavimus, pvz., $x_{H2OxCO2meas}$, $x_{H2OxNOmeas}$ ir x_{H2Oint}. Jeigu matuojant drėgnas dujas vandens kiekis yra toks pat, kaip nežinomas vandens kiekis išmetamųjų dujų sraute x_{H2Oexh}, lygčių sistemoje tos vertės sprendimas turi būti randamas iteracijos būdu. Jeigu matuojamas tik bendras NO_x kiekis, o ne atskirai NO ir NO_2, remiantis gerąja inžinerine praktika, cheminių balansų požiūriu įvertinamas visų NO_x koncentracijos verčių pasidalijimas į NO ir į NO_2. Galima tarti, kad NO_x molinė koncentracija x_{NOx} yra 75 proc. NO ir 25 proc. NO_2. Dėl NO_2 laikymo ir papildomo apdorojimo sistemų galima tarti, kad x_{NOx} yra 25 proc. NO ir 75 proc. NO_2. Siekiant apskaičiuoti išmetamo NO_x masę, kaip visų NO_x rūšių efektyvioji molinė masė naudojama NO_2 molinė masė, neatsižvelgiant į faktinę NO_2 dalį NO_x;

b) į kompiuterinę programą turi būti įtrauktos šio punkto d papunktyje pateiktos 7-82–7-99 lygtys, siekiant iteracijos būdu rasti x_{H2Oexh}, $x_{Ccombdry}$ ir $x_{dil/exh}$ sprendimus. Pradinės x_{H2Oexh}, $x_{Ccombdry}$ ir $x_{dil/exh}$ vertės spėjamos remiantis gerąja inžinerine praktika. Rekomenduojama spėti pradinį vandens kiekį, kuris maždaug du kartus viršija vandens kiekį įsiurbiamame arba skiedimo ore. Rekomenduojama spėti pradinę $x_{Ccombdry}$ vertę, kaip išmatuotų CO_2, CO ir THC verčių sumą. Taip pat rekomenduojama spėti pradinę x_{dil} vertę nuo 0,75 iki 0,95, pvz., 0,8. Lygčių sistemoje vertės kartojamos tol, kol vėliausiai atnaujinti spėjimai nuo atitinkamų vėliausiai apskaičiuotų verčių nesiskirs daugiau kaip ± 1 proc.;

c) šio punkto d papunktyje nurodytoje lygčių sistemoje, kurioje x vienetas yra mol/mol, naudojami toliau nurodyti simboliai ir apatiniai indeksai:

Simbolis	Aprašymas
$x_{dil/exh}$	Skiedimo dujų arba perteklinio oro kiekis vienam išmetamųjų dujų moliui
x_{H2Oexh}	H_2O kiekis išmetamosiose dujose vienam išmetamųjų dujų moliui

▼B

Simbolis	Aprašymas
$x_{Ccombdry}$	Iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui
$x_{H2Oexhdry}$	Vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam sausų išmetamųjų dujų sausam moliui
$x_{prod/intdry}$	Sausų stechiometrinių produktų kiekis vienam įsiurbiamo oro sausam moliui
$x_{dil/exhdry}$	Skiedimo dujų ir (arba) perteklinio oro kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui
$x_{int/exhdry}$	Įsiurbiamo oro kiekis, reikalingas faktiniams degimo produktams gauti, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui
$x_{raw/exhdry}$	Nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekis be perteklinio oro, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui
$x_{O2intdry}$	Įsiurbiamo oro O_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui; galima tarti, kad $x_{O2intdry}$ = 0,209445 mol/mol
$x_{CO2intdry}$	Įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui. Gali būti naudojama $x_{CO2intdry}$ = 375 µmol/mol, tačiau rekomenduojama išmatuoti faktinę koncentraciją įsiurbiamame ore
$x_{H2Ointdry}$	Įsiurbiamo oro H_2O kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui
x_{CO2int}	Įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam įsiurbiamo oro moliui
x_{CO2dil}	Skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam skiedimo dujų moliui
$x_{CO2dildry}$	Skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui. Jeigu oras naudojamas kaip skiediklis, gali būti naudojama $x_{CO2dildry}$ = 375 µmol/mol, tačiau rekomenduojama išmatuoti faktinę koncentraciją įsiurbiamame ore
$x_{H2Odildry}$	Skiedimo dujų H_2O kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui
x_{H2Odil}	Skiedimo dujų H_2O kiekis vienam skiedimo dujų moliui
$x_{[emission]meas}$	Išmatuotų išmetamųjų teršalų kiekis ėminyje atitinkamame dujų analizatoriuje
$x_{[emission]dry}$	Išmatuotų išmetamųjų teršalų kiekis vienam sauso ėminio sausam moliui
$x_{H2O[emission]meas}$	Vandens kiekis ėminyje išmetamųjų teršalų nustatymo vietoje. Šios vertės matuojamos arba vertinamos pagal 9.3.2.3.1 punktą

▼B

Simbolis	Aprašymas
x_{H2Oint}	Vandens kiekis įsiurbiamame ore, remiantis įsiurbiamo oro drėgnio matavimu
K_{H2Ogas}	Vandens ir dujų reakcijos pusiausvyros koeficientas. 3,5 arba kitokia vertė, kuri gali būti apskaičiuojama remiantis geraja inžinerine praktika.
α	Atominio vandenilio ir anglies santykis deginamų degalų mišinyje $CH_\alpha O_\beta$, pasvertas pagal molines sąnaudas
β	Atominio deguonies ir anglies santykis deginamų degalų mišinyje $CH_\alpha O_\beta$, pasvertas pagal molines sąnaudas

d) siekiant iteracijos būdu rasti $x_{dil/exh}$, x_{H2Oexh} ir $x_{Ccombdry}$ verčių sprendimus, taikomos 7-84–7-101 lygtys:

$$x_{\text{dil/exh}} = 1 - \frac{x_{\text{raw/exhdry}}}{1 + x_{H2Oexhdry}} \tag{7-84}$$

$$x_{\text{H2Oexh}} = \frac{x_{\text{H2Oexhdry}}}{1 + x_{H2Oexhdry}} \tag{7-85}$$

$$x_{\text{Ccombdry}} = x_{\text{CO2dry}} + x_{\text{COdry}} + x_{\text{THCdry}} - x_{\text{CO2dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} - x_{\text{CO2int}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} \tag{7-86}$$

$$x_{\text{H2dry}} = \frac{x_{\text{COdry}} \cdot (x_{\text{H2Oexhdry}} - x_{\text{H2Odil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}})}{K_{\text{H2Ogas}} \cdot (x_{\text{CO2dry}} - x_{\text{CO2dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}})} \tag{7-87}$$

$$x_{\text{H2Oexhdry}} = \frac{\alpha}{2}(x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + x_{\text{H2Odil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} + x_{\text{H2Oint}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} - x_{\text{H2dry}} \tag{7-88}$$

$$x_{\text{dil/exhdry}} = \frac{x_{\text{dil/exh}}}{1 - x_{H2Oexh}} \tag{7-89}$$

$$x_{\text{int/exhdry}} = \frac{1}{2 \cdot x_{O2int}}\left[\left(\frac{\alpha}{2} - \beta + 2 + 2\gamma\right)(x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) - (x_{\text{COdry}} - x_{\text{NOdry}} - 2x_{\text{NO2dry}} + x_{\text{H2dry}})\right] \tag{7-90}$$

$$x_{\text{raw/exhdry}} = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{\alpha}{2} + \beta + \delta\right)(x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + (2x_{\text{THCdry}} + x_{\text{COdry}} - x_{\text{NO2dry}} + x_{\text{H2dry}})\right] + x_{\text{int/exhdry}} \tag{7-91}$$

$$x_{\text{O2int}} = \frac{0{,}209820 - x_{\text{CO2intdry}}}{1 + x_{H2Ointdry}} \tag{7-92}$$

$$x_{\text{CO2int}} = \frac{x_{\text{CO2intdry}}}{1 + x_{H2Ointdry}} \tag{7-93}$$

$$x_{\text{H2Ointdry}} = \frac{x_{\text{H2Oint}}}{1 - x_{H2Oint}} \tag{7-94}$$

$$x_{\text{CO2dil}} = \frac{x_{\text{CO2dildry}}}{1 + x_{H2Odildry}} \tag{7-95}$$

$$x_{\text{H2Odildry}} = \frac{x_{\text{H2Odil}}}{1 - x_{H2Odil}} \tag{7-96}$$

$$x_{\text{COdry}} = \frac{x_{\text{COmeas}}}{1 - x_{H2OCOmeas}} \tag{7-97}$$

▼B

$$x_{\text{CO2dry}} = \frac{x_{\text{CO2meas}}}{1 - x_{\text{H2OCO2meas}}} \quad (7\text{-}98)$$

$$x_{\text{NOdry}} = \frac{x_{\text{NOmeas}}}{1 - x_{\text{H2ONOmeas}}} \quad (7\text{-}99)$$

$$x_{\text{NO2dry}} = \frac{x_{\text{NO2meas}}}{1 - x_{\text{H2ONO2meas}}} \quad (7\text{-}100)$$

$$x_{\text{THCdry}} = \frac{x_{\text{THCmeas}}}{1 - x_{\text{H2OTHCmeas}}} \quad (7\text{-}101)$$

Baigiant nustatyti cheminį balansą, 3.5.3 ir 3.6.3 punktuose nustatyta tvarka apskaičiuojamas molinės masės srautas.

3.4.4. NO_x drėgnio pataisa

Visoms NO_x koncentracijos vertėms, įskaitant skiedimo oro foninę koncentraciją, taikoma pataisa dėl įsiurbiamo oro drėgnio pagal 7-102 arba 7-103 lygtį:

a) slėginio uždegimo variklių:

$$x_{\text{NOxcor}} = x_{\text{NOxuncor}} \cdot (9{,}953 \cdot x_{\text{H2O}} + 0{,}832) \quad (7\text{-}102)$$

b) kibirkštinio uždegimo variklių:

$$x_{\text{NOxcor}} = x_{\text{NOxuncor}} \cdot (18{,}840 \cdot x_{\text{H2O}} + 0{,}68094) \quad (7\text{-}103)$$

čia:

x_{NOxuncor} = nepataisytoji NO_x molinė koncentracija išmetamosiose dujose [μmol/mol];

x_{H2O} = vandens kiekis įsiurbiamame ore [mol/mol].

▼M2

3.5. Dujinių išmetamųjų teršalų matavimas nepraskiestose išmetamosiose dujose

▼B

3.5.1. Dujinių išmetamųjų teršalų masė

Siekiant apskaičiuoti bendrąją dujinių išmetamųjų teršalų masę per bandymą m_{gas} [g per bandymą], jų molinė koncentracija dauginama iš atitinkamo molinės masės srauto ir išmetamųjų dujų molinės masės; tada atliekamas integravimas per bandymų ciklą [7-104 lygtis]:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{n}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot \mathrm{d}t \quad (7\text{-}104)$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų dujinių išmetamųjų teršalų molinė masė [g/mol];

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [mol/s];

x_{gas} = akimirkinė bendrųjų dujų molinė koncentracija, skaičiuojama drėgnoms dujoms [mol/mol];

t = laikas [s].

Kadangi 7-104 lygtis turi būti išspręsta skaitmeninio integravimo būdu, ji transformuojama į 7-105 lygtį:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{n}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot \mathrm{d}t \Rightarrow \quad (7\text{-}105)$$

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{\text{exh}i} \cdot x_{\text{gas}i}$$

▼B

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė [g/mol];

$\dot{n}_{exhi}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [mol/s];

x_{gasi} = akimirkinė bendrųjų dujų molinė koncentracija, skaičiuojama drėgnoms dujoms [mol/mol];

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–].

Bendroji lygtis gali būti pakeista, atsižvelgiant į tai, kuri matavimo sistema yra naudojama – periodinio ar nenutrūkstamojo ėminių ėmimo, taip pat į tai, ar ėminiai imami iš kintamo ar iš pastovaus srauto.

a) Atliekant nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą, kai, įprastinėmis aplinkybėmis, srautas yra kintamas, dujinių išmetamųjų teršalų masė m_{gas} [g per bandymą] apskaičiuojama taikant 7-106 lygtį:

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \cdot x_{gasi} \quad (7\text{-}106)$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė [g/mol];

$\dot{n}_{exhi}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [mol/s];

x_{gasi} = akimirkinė dujinių išmetamųjų teršalų molinė dalis, skaičiuojama drėgnoms dujoms [mol/mol];

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–].

b) Atliekant nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą, kai, išskirtiniu atveju, srautas yra pastovus, dujinių išmetamųjų teršalų masė m_{gas} [g per bandymą] apskaičiuojama taikant 7-107 lygtį:

$$m_{gas} = M_{gas} \cdot \dot{n}_{exh} \cdot \bar{x}_{gas} \cdot \Delta t \quad (7\text{-}107)$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė [g/mol];

$\dot{n}_{exh}$ = išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [mol/s];

$\bar{x}_{gas}$ = vidutinė dujinių išmetamųjų teršalų molinė dalis, skaičiuojama drėgnoms dujoms [mol/mol];

Δt = bandymo intervalo trukmė.

c) Atliekant periodinį ėminių ėmimą, neatsižvelgiant į tai, ar srautas yra kintamas, ar pastovus, 7-104 lygtis gali būti supaprastinta naudojant 7-108 lygtį:

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \bar{x}_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \quad (7\text{-}108)$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė [g/mol];

$\dot{n}_{exhi}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [mol/s];

$\bar{x}_{gas}$ = vidutinė dujinių išmetamųjų teršalų molinė dalis, skaičiuojama drėgnoms dujoms [mol/mol];

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–].

▼B

3.5.2. Koncentracijos perskaičiavimas pagal drėgnį

Šiame punkte nurodyti parametrai gaunami pagal 3.4.3. punktą apskaičiavus cheminį balansą. Tarp dujų molinės koncentracijos matuojamame sraute verčių x_{gasdry} ir x_{gas} [mol/mol], skaičiuojant atitinkamai sausoms ir drėgnoms dujoms, egzistuoja toliau nurodytas santykis [7-109 ir 7-110 lygtys]:

$$x_{\text{gasdry}} = \frac{x_{\text{gas}}}{1 - x_{\text{H2O}}} \quad (7\text{-}109)$$

$$x_{\text{gas}} = \frac{x_{\text{gasdry}}}{1 + x_{\text{H2Odry}}} \quad (7\text{-}110)$$

čia:

x_{H2O} = vandens molinė dalis matuojamame sraute, skaičiuojant drėgnoms dujoms [mol/mol];

x_{H2Odry} = vandens molinė dalis matuojamame sraute, skaičiuojant sausoms dujoms [mol/mol];

Apskaičiuojant bendrąją dujinių išmetamųjų teršalų koncentraciją x [mol/mol], taikoma ši pataisa dėl pašalinto vandens pagal 7-111 lygtį:

$$x = x_{\text{[emission]meas}} \left[\frac{(1 - x_{\text{H2Oexh}})}{1 - x_{\text{H2O[emission]meas}}} \right] \quad (7\text{-}111)$$

čia:

$x_{\text{[emission]meas}}$ = išmetamųjų teršalų molinė dalis matuojamame sraute, matavimo vietoje [mol/mol];

$x_{\text{H2O[emission]meas}}$ = vandens kiekis matuojamame sraute, koncentracijos matavimo vietoje [mol/mol];

x_{H2Oexh} = vandens kiekis prie srautmačio [mol/mol].

3.5.3. Išmetamųjų dujų molinės masės srautas

Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas gali būti išmatuotas tiesiogiai arba apskaičiuotas pagal 3.4.3 punkte nustatytą cheminį balansą. Nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas apskaičiuojamas remiantis išmatuotu įsiurbiamo oro molinės masės srautu arba degalų masės srautu. Nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas gali būti apskaičiuotas pagal išmetamųjų teršalų ėminius $\dot{n}_{exh}$, remiantis išmatuotu įsiurbiamo oro molinės masės srautu $\dot{n}_{int}$ arba išmatuotu degalų masės srautu $\dot{m}_{fuel}$ ir vertėmis, apskaičiuotomis pagal 3.4.3 punkte nustatytą cheminį balansą. Apskaičiuojant pagal 3.4.3 punkte nustatytą cheminį balansą, taikomas toks pat dažnis, kaip ir atnaujinant bei užregistruojant $\dot{n}_{int}$ arba $\dot{m}_{fuel}$ dydį.

a) Karterio dujų srautas. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas gali būti apskaičiuotas pagal $\dot{n}_{int}$ arba $\dot{m}_{fuel}$ tik jei bent vienas teiginys apie karterio išmetamų teršalų srautą yra teisingas:

   i) bandomame variklyje yra įrengta išmetamųjų teršalų kontrolės sistema, turinti uždarą karterį, kuris karterio dujų srautą nukreipia atgal į įsiurbiamą orą už įsiurbiamo oro srautmačio;

   ii) atliekant teršalų išmetimo bandymą, atvirai išmetamų karterio dujų srautas nukreipiamas į išmetamųjų dujų srautą pagal VI priedo 6.10 punktą;

▼B

iii) išmatuojami atvirai išmetamų karterio teršalų kiekis ir srautas ir pridedami prie apskaičiuoto su stabdymu susijusio išmetamųjų teršalų kiekio;

iv) remiantis duomenimis apie išmetamuosius teršalus arba inžinerine analize, galima įrodyti, kad atvirai išmetamų karterio teršalų srauto ignoravimas neturi neigiamo poveikio taikomų standartų reikalavimų laikymuisi.

b) Molinės masės srauto apskaičiavimas remiantis įsiurbiamu oru.

Remiantis, $\dot{n}_{int}$ išmetamųjų dujų molinės masės srautas $\dot{n}_{exh}$ [mol/s] apskaičiuojamas pagal 7-112 lygtį:

$$\dot{n}_{\text{exh}} = \frac{\dot{n}_{\text{int}}}{1 + \frac{(x_{\text{int/exhdry}} - x_{\text{raw/exhdry}})}{(1+x_{\text{H2Oexhdry}})}} \quad (7\text{-}112)$$

čia:

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojamas išmetamųjų teršalų kiekis [mol/s];

$\dot{n}_{\text{ind}}$ = įsiurbiamo oro molinės masės srautas, įskaitant drėgnį įsiurbiamame ore [mol/s];

$x_{\text{int/exhdry}}$ = įsiurbiamo oro kiekis, reikalingas faktiniams degimo produktams gauti, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui [mol/mol];

$x_{\text{raw/exhdry}}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekis be perteklinio oro, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui [mol/mol];

$x_{\text{H2Oexhdry}}$ = vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam sausų išmetamųjų dujų moliui [mol/mol].

c) Molinės masės srauto apskaičiavimas remiantis degalų masės srautu.

Remiantis $\dot{m}_{fuel}$, $\dot{n}_{exh}$ [mol/s] apskaičiuojamas taip:

atliekant bandymus laboratorijoje šį apskaičiavimą galima naudoti tik diskrečiojo režimo NRSC ir RMC [7-113 lygtis].

▼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

čia:

$\dot{n}_{\text{exh}}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojamas išmetamųjų teršalų kiekis;

$\dot{m}_{\text{fuel}}$ = degalų srautas, įskaitant drėgnį įsiurbiamame ore [g/s];

w_{C} = anglies masės dalis konkrečiuose degaluose [g/g];

$x_{\text{H2Oexhdry}}$ = H_2O kiekis vienam sausam išmatuoto srauto moliui [mol/mol];

M_{C} = 12,0107 g/mol lygi anglies molekulinė masė;

x_{Ccombdry} = iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui [mol/mol].

▼B

d) Išmetamųjų dujų molinės masės srauto apskaičiavimas remiantis išmatuotu įsiurbiamo oro molinės masės srautu, praskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautu ir praskiestų dujų cheminiu balansu

Išmetamųjų dujų molinės masės srautas $\dot{n}_{exh}$ [mol/s] gali būti apskaičiuotas remiantis išmatuotu įsiurbiamo oro molinės masės srautu $\dot{n}_{int}$, išmatuotu praskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautu $\dot{n}_{dexh}$ ir pagal 3.4.3 punkte nustatytą cheminį balansą apskaičiuotomis vertėmis. Dėmesys atkreiptinas į tai, kad cheminis balansas turi būti grindžiamas praskiestų išmetamųjų dujų koncentracijos vertėmis. Apskaičiuojant nenutrūkstamąjį srautą, pagal 3.4.3 punkte nustatytą cheminį balansą skaičiuojama tokiu pat dažniu, kaip ir atnaujinant bei užregistruojant $\dot{n}_{int}$ arba $\dot{n}_{dexh}$ dydį. Šį apskaičiuotą $\dot{n}_{dexh}$ galima naudoti tikrinant PM skiedimo santykį, apskaičiuojant skiedimo oro molinės masės srautą nustatant 3.6.1 punkte nurodytą foninės koncentracijos pataisą ir apskaičiuojant 3.5.1 punkte nurodytų išmetamųjų dujų masę tų atmainių, kurie matuojami nepraskiestose išmetamosiose dujose.

Remiantis praskiestų išmetamųjų dujų ir įsiurbiamo oro molinės masės srautu, išmetamųjų dujų molinės masės srautas $\dot{n}_{\mathrm{exh}}$ [mol/s] apskaičiuojamas taip:

$$\dot{n}_{\mathrm{exh}} = (x_{\mathrm{raw/exhdry}} - x_{\mathrm{int/exhdry}}) \cdot (1 - x_{\mathrm{H2Oexh}}) \cdot \dot{n}_{\mathrm{dexh}} + \dot{n}_{\mathrm{int}} \qquad (7\text{-}114)$$

čia:

$\dot{n}_{\mathrm{exh}}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojamas išmetamųjų teršalų kiekis [mol/s];

$x_{\mathrm{int/exhdry}}$ = įsiurbiamo oro kiekis, reikalingas faktiniams degimo produktams gauti, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui [mol/mol];

$x_{\mathrm{raw/exhdry}}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekis be perteklinio oro, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui [mol/mol];

x_{H2Oexh} = vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam išmetamųjų dujų moliui [mol/mol];

$\dot{n}_{dexh}$ = praskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojamas išmetamųjų teršalų kiekis [mol/s].

$\dot{n}_{int}$ = įsiurbiamo oro molinės masės srautas, įskaitant drėgnį įsiurbiamame ore [mol/s].

3.6. Praskiesti dujiniai išmetamieji teršalai

▼M2

3.6.1. Išmetamųjų teršalų masės apskaičiavimas ir foninės koncentracijos pataisa

Dujinių išmetamųjų teršalų masė m_{gas} (g per bandymą) kaip išmetamųjų teršalų molinės masės srauto funkcija apskaičiuojama toliau nurodyta tvarka:

a) nenutrūkstamasis ėminių ėmimas esant kintamam srautui apskaičiuojamas taikant (7–106) lygtį:

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \cdot X_{gasi} \qquad \text{(žr. (7-106) lygtį)}$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė, g/mol;

$\dot{n}_{exhi}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms (mol/s);

x_{gasi} = akimirkinė bendrųjų dujų molinė koncentracija, skaičiuojama drėgnoms dujoms (mol/mol);

f = duomenų rinkimo dažnis (Hz);

N = matavimų skaičius (–);

▼M2

b) nenutrūkstamasis ėminių ėmimas esant pastoviam srautui apskaičiuojamas taikant (žr. (7–107) lygtį):

$$m_{gas} = M_{gas} \cdot \dot{n}_{exh} \cdot \bar{x}_{gas} \cdot \Delta t \qquad \text{(žr. (7-107) lygtį)}$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė, g/mol;

$\dot{n}_{exh}$ = išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms (mol/s);

$\bar{x}_{gas}$ = vidutinė išmetamųjų dujinių teršalų molinė frakcija, skaičiuojama drėgnoms dujoms (mol/mol);

Δt = bandymo intervalo trukmė;

c) periodinis ėminių ėmimas, nesvarbu, ar srautas kintamas, ar pastovus, apskaičiuojamas taikant (7–108) lygtį:

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \bar{x}_{gas} \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \qquad \text{(žr. (7-108) lygtį)}$$

čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė, g/mol;

$\dot{n}_{exhi}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms (mol/s);

$\bar{x}_{gas}$ = vidutinė išmetamųjų dujinių teršalų molinė frakcija, skaičiuojama drėgnoms dujoms (mol/mol);

f = duomenų rinkimo dažnis (Hz);

N = matavimų skaičius (–);

d) Apskaičiuotoms teršalų praskiestose išmetamosiose dujose masės vertėms taikoma pataisa dėl skiedimo oro, atimant foninių išmetamųjų teršalų masę:

i) pirmiausia per bandymo intervalą nustatomas skiedimo oro molinės masės srautas n_{airdil} (mol/s). Tai gali būti išmatuotas dydis arba dydis, apskaičiuotas pagal praskiestų išmetamųjų dujų srautą ir pagal srautą nustatytą svertinę vidutinę skiedimo oro dalį praskiestose išmetamosiose dujose $\bar{x}_{\text{dil/exh}}$;

ii) visas skiedimo oro srautas n_{airdil} (mol) dauginamas iš vidutinės foninių išmetamųjų teršalų koncentracijos. Tai gali būti pagal laiką nustatytas svertinis vidurkis arba pagal srautą nustatytas svertinis vidurkis (pvz., proporcinis foninių išmetamųjų teršalų ėminys). n_{airdil} ir vidutinės foninių išmetamųjų teršalų koncentracijos sandaugos suma yra bendras foninių išmetamųjų teršalų kiekis;

iii) jeigu gautoji suma yra molinis kiekis, ji dauginama iš išmetamųjų teršalų molinės masės M_{gas} (g/mol) ir perskaičiuojama į foninių išmetamųjų teršalų masę m_{bkgnd} (g);

iv) bendroji foninė masė atimama iš bendrosios masės, siekiant padaryti pataisą dėl foninių išmetamųjų teršalų;

v) bendrasis skiedimo oro srautas gali būti nustatytas atlikus tiesioginį srauto matavimą. Šiuo atveju bendroji foninė masė apskaičiuojama remiantis skiedimo oro srautu n_{airdil}. Foninė masė atimama iš bendrosios masės. Gautoji suma naudojama apskaičiuojant su stabdymu susijusį išmetamųjų teršalų kiekį;

▼M2

vi) bendrasis skiedimo oro srautas gali būti nustatytas pagal bendrąjį praskiestų išmetamųjų teršalų srautą ir degalų, įsiurbiamo oro ir išmetamųjų dujų cheminį balansą, aprašytą 3.4 punkte. Šiuo atveju bendroji foninė masė apskaičiuojama remiantis bendruoju praskiestų išmetamųjų dujų srautu n_{dexh}. Tuomet šis rezultatas dauginamas iš pagal srautą nustatytos svertinės vidutinės skiedimo oro dalies praskiestose išmetamosiose dujose $\bar{x}_{dil/exh}$.

Sprendžiant v ir vi dalyse nurodytus abu atvejus, taikomos (7–115) ir (7–116) lygtys:

$$m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot x_{gasdil} \cdot n_{airdil} \text{ arba } m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot \bar{x}_{dil/exh} \cdot \bar{x}_{bkgnd} \cdot n_{dexh} \quad (7\text{-}115)$$

$$m_{gascor} = m_{gas} - m_{bkgnd} \quad (7\text{-}116)$$

Čia:

m_{gas} = bendroji išmetamųjų dujinių teršalų masė (g);

m_{bkgnd} = bendroji foninė masė (g);

m_{gascor} = dujų masė po pataisos dėl išmetamųjų foninių teršalų (g);

M_{gas} = bendrųjų dujinių išmetamųjų teršalų molekulinė masė (g/mol);

x_{gasdil} = dujinių išmetamųjų teršalų koncentracija skiedimo ore (mol/mol);

n_{airdil} = skiedimo oro molinės masės srautas (mol);

$\bar{x}_{dil/exh}$ = pagal srautą nustatyta svertinė vidutinė skiedimo oro dalis praskiestose išmetamosiose dujose (mol/mol);

$\bar{x}_{bkgnd}$ = foninių dujų dalis (mol/mol);

n_{dexh} = bendrasis praskiestų išmetamųjų dujų srautas (mol).

▼B

3.6.2. Koncentracijos perskaičiavimas pagal drėgnį

Perskaičiuojant praskiestų ėminių koncentraciją dėl drėgnio taikomi tie patys nepraskiestų dujų santykiai (3.5.2 punktas). Išmatuojamas drėgnis skiedimo ore, siekiant apskaičiuoti jo vandens garų dalį skiedimo ore $x_{H2Odildry}$ [mol/mol] pagal 7-96 lygtį:

$$x_{H2Odildry} = \frac{x_{H2Odil}}{1 - x_{H2Odil}} \quad \text{[žr. 7-96 lygtį]}$$

čia:

x_{H2Odil} = vandens molinė dalis skiedimo oro sraute [mol/mol].

3.6.3. Išmetamųjų dujų molinės masės srautas

a) Apskaičiavimas remiantis cheminiu balansu

Molinės masės srautas $\dot{n}_{exh}$ [mol/s] gali būti apskaičiuotas remiantis degalų masės srautu $\dot{m}_{fuel}$ pagal 7-113 lygtį:

$$\dot{n}_{exh} = \frac{\dot{m}_{fuel} \cdot w_C \cdot (1 + x_{H2Oexhdry})}{M_C \cdot x_{Ccombdry}} \quad \text{[žr. 7-113 lygtį]}$$

▼B

čia:

$\dot{n}_{exh}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojamas išmetamųjų teršalų kiekis;

$\dot{m}_{fuel}$ = degalų srautas, įskaitant drėgnį įsiurbiamame ore [g/s];

w_C = anglies masės dalis konkrečiuose degaluose [g/g];

$x_{H2Oexhdry}$ = H_2O kiekis vienam sausam išmatuoto srauto moliui [mol/mol];

M_C = 12,0107 g/mol lygi anglies molekulinė masė;

$x_{Ccombdry}$ = iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui [mol/mol].

b) Matavimas

Išmetamųjų dujų molinės masės srautas gali būti matuojamas taikant tris sistemas:

i) ►M2 PDP molinės masės srautas. Remiantis tūrinio siurblio (PDP) sūkių dažniu per bandymo intervalą, molinės masės srautui $\dot{n}$ (mol/s) apskaičiuoti naudojama atitinkama kreivė a_1 ir atkarpa a_0 [-], apskaičiuotos taikant 2 priedėlyje nustatytą kalibravimo procedūrą, ir taikoma (7–117) lygtis: ◄

$$\dot{n} = f_{n,PDP} \cdot \frac{p_{in} \cdot V_{rev}}{R \cdot T_{in}} \quad (7\text{-}117)$$

su:

$$V_{rev} = \frac{a_1}{f_{n,PDP} \cdot \sqrt{\frac{p_{out} - p_{in}}{p_{in}}} + a_0} \quad (7\text{-}118)$$

čia:

a_1 = kalibravimo koeficientas [m^3/s];

a_0 = kalibravimo koeficientas [m^3/sūk.];

p_{in}, p_{out} = slėgis įtekėjimo ir ištekėjimo angose [Pa];

R = molinė dujų konstanta [J/[mol K)];

T_{in} = temperatūra įtekėjimo angoje [K];

V_{rev} = PDP išsiurbtas tūris [m^3/sūk.];

$f_{n.,PDP}$ = PDP sūkių dažnis [sūkiai per s].

ii) ►M2 SSV molinės masės srautas. Remiantis C_d ir R_e # lygtimi, nustatyta pagal 3.9.4 punktą, ikigarsinio Venturio vamzdžio (SSV) molinės masės srautas per teršalų išmetimo bandymą $\dot{n}$ (mol/s) apskaičiuojamas pagal (7–119) lygtį: ◄

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (7\text{-}119)$$

čia:

p_{in} = slėgis įtekėjimo angoje [Pa];

A_t = Venturio tūtos skerspjūvio plotas [m^2];

R = molinė dujų konstanta [J/[mol K)];

T_{in} = temperatūra įtekėjimo angoje [K];

Z = spūdos faktorius;

▼B

M_{mix} = praskiestų išmetamųjų dujų molinė masė [kg/mol];

C_d = SSV ištekėjimo koeficientas [–];

C_d = SSV srauto koeficientas [–].

iii) ►M2 CFV molinės masės srautas. Siekiant apskaičiuoti molinės masės srautą per vieną Venturio vamzdį arba vieną Venturio vamzdžių rinkinį, naudojamas atitinkamas vidurkis C_d ir kitos konstantos, nustatytos pagal 3.9.5 punktą. Molinės masės srauto $\dot{n}$ (mol/s) apskaičiavimas per teršalų išmetimo bandymą atliekamas pagal (7–120) lygtį: ◄

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (7\text{-}120)$$

čia:

p_{in} = slėgis įtekėjimo angoje [Pa];

A_t = Venturio tūtos skerspjūvio plotas [m^2];

R = molinė dujų konstanta [J/[mol K)];

T_{in} = temperatūra įtekėjimo angoje [K];

Z = spūdos faktorius;

M_{mix} = praskiestų išmetamųjų dujų molinė masė [kg/mol];

C_d = CFV ištekėjimo koeficientas [–];

C_d = CFV srauto koeficientas [–].

3.7. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

3.7.1. Ėminių ėmimas

a) Ėminių ėmimas iš kintamo srauto

Jeigu periodinis ėminys imamas iš kintamo išmetamųjų dujų srauto, imamas ėminys turi būti proporcingas kintamam išmetamųjų dujų srautui. Srautas integruojamas per bandymo intervalą, siekiant nustatyti bendrąjį srautą. Vidutinė PM koncentracija $\overline{M}_{PM}$ (jau išreikšta masės vienam ėminio moliui vienetais) dauginama iš bendrojo srauto, siekiant gauti bendrąją PM masę m_{PM} [g] pagal 7-121 lygtį:

$$m_{PM} = \overline{M}_{PM} \cdot \sum_{i=1}^{N} (\dot{n}_i \cdot \Delta t_i) \quad (7\text{-}121)$$

čia:

$\dot{n}_i$ = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas [mol/s];

$\overline{M}_{PM}$ = vidutinė PM koncentracija [g/mol];

Δt_i = ėminių ėmimo intervalas [s].

b) Ėminių ėmimas iš pastovaus srauto

Jeigu periodinis ėminys imamas iš pastovaus išmetamųjų dujų srauto, turi būti nustatytas vidutinis molinės masės srautas, iš kurio imamas ėminys. Vidutinė PM koncentracija dauginama iš bendrojo srauto, siekiant gauti bendrąją PM masę m_{PM} [g] pagal 7-122 lygtį:

$$m_{PM} = \overline{M}_{PM} \cdot \dot{n} \cdot \Delta t \quad (7\text{-}122)$$

▼B

čia:

$\dot{n}$ = išmetamųjų dujų molinės masės srautas [mol/s];

$\overline{M}_{PM}$ = vidutinė PM koncentracija [g/mol];

Δt = bandymo intervalo trukmė [s].

Kai imant ėminius taikomas pastovus skiedimo santykis (*DR*), m_{PM} [g] apskaičiuojama pagal 7-123 lygtį:

$$m_{PM} = m_{PMdil} \cdot DR \quad (7\text{-}123)$$

čia:

m_{PMdil} = PM masė skiedimo ore [g];

DR = skiedimo santykis [–], apibrėžtas kaip išmetamųjų teršalų masės *m* ir praskiestų išmetamųjų dujų masės $m_{dil/exh}$ santykis ($DR = m/m_{dil/exh}$).

Skiedimo santykį *DR* galima išreikšti kaip $x_{dil/exh}$ funkciją [7-124 lygtis]:

$$DR = \frac{1}{1 - x_{dil/exh}} \quad (7\text{-}124)$$

3.7.2. Foninės koncentracijos pataisa

Kai PM masei taikoma foninės koncentracijos pataisa, taikomas toks pat metodas kaip 3.6.1 punkte. Dauginant $\overline{M}_{PMbkgnd}$ iš bendrojo skiedimo oro srauto, gaunama bendroji PM foninė masė ($m_{PMbkgnd}$ [g]). Iš bendrosios masės atėmus bendrąją foninę masę, gaunama pataisytoji foninė kietųjų dalelių masė m_{PMcor} [g] [7-125 lygtis]:

$$m_{PMcor} = m_{PMuncor} - \overline{M}_{PMbkgnd} \cdot n_{airdil} \quad (7\text{-}125)$$

čia:

$m_{PMuncor}$ = nepataisytoji PM masė [g];

$\overline{M}_{PMbkgnd}$ = vidutinė PM koncentracija skiedimo ore [g/mol];

n_{airdil} = skiedimo oro molinės masės srautas [mol];

3.8. Ciklo darbas ir išmetamųjų teršalų savitoji masė

3.8.1. Dujiniai išmetamieji teršalai

3.8.1.1. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC

Nepraskiestos ir praskiestos išmetamosios dujos aptariamos atitinkamai 3.5.1 ir 3.6.1 punktuose. Gautos galios P_i [kW] vertės integruojamos per bandymo intervalą. Bendrasis darbas W_{act} [kWh] apskaičiuojamas pagal 7-126 lygtį:

▼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

čia:

P_i = akimirkinė variklio galia [kW];

n_i = akimirkinis variklio sūkių dažnis [sūk./min];

T_i = akimirkinis variklio sukimo momentas [Nm];

▼B

W_{act} = faktinis ciklo darbas [kWh];

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–];

▼M2

Δt_i = matavimo intervalas (s).

▼B

Jeigu pagal VI priedo 2 priedėlį buvo įrengti pagalbiniai įtaisai, akimirkinio variklio sukimo momento vertė 7-126 lygtyje nėra koreguojama. Jeigu pagal šio reglamento VI priedo 6.3.2 arba 6.3.3 punktą būtini pagalbiniai įtaisai, kurie turėjo būti įrengti atliekant bandymą, nebuvo sumontuoti, arba pagalbiniai įtaisai, kurie turėjo būti išmontuoti, tačiau atliekant bandymą jie buvo įrengti, lygtyje 7-126 naudojama T_i vertė pagal 7-127 lygtį koreguojama taip:

$$T_i = T_{i,meas} + T_{i,AUX} \quad (7\text{-}127)$$

▼M2

Čia:

$T_{i,meas}$ išmatuota akimirkinio variklio sukimo momento vertė;

$T_{i,AUX}$ atitinkama pagal šio reglamento VI priedo 7.7.2.3 punkto b papunktį nustatyta sukimo momento, reikalingo pagalbiniams įtaisams varyti, vertė.

▼B

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} [g/kWh] apskaičiuojama toliau nurodytais būdais, atsižvelgiant į bandymų ciklo tipą.

$$e_{gas} = \frac{m_{gas}}{W_{act}} \quad (7\text{-}128)$$

čia:

m_{gas} = bendroji išmetamųjų teršalų masė [g per bandymą];

W_{act} = ciklo darbas [kWh].

Dujiniams išmetamiesiems teršalams, išskyrus CO_2, taikant NRTC, galutinis bandymo rezultatas e_{gas} [g/kWh] yra neįšilusio variklio paleidimo bandymo ir įšilusio variklio paleidimo bandymo svertinis vidurkis, apskaičiuotas naudojant 7-129 lygtį:

$$e_{gas} = \frac{(0{,}1 \cdot m_{cold}) + (0{,}9 \cdot m_{hot})}{(0{,}1 \cdot W_{actcold}) + (0{,}9 \cdot W_{acthot})} \quad (7\text{-}129)$$

čia:

m_{cold} – išmetamųjų dujų masė per neįšilusio variklio paleidimo NRTC [g];

$W_{act,\ cold}$ – faktinis ciklo darbas per neįšilusio variklio paleidimo NRTC [kWh];

m_{hot} – išmetamųjų dujų masė per įšilusio variklio paleidimo NRTC [g];

$W_{act,\ hot}$ – faktinis ciklo darbas per įšilusio variklio paleidimo NRTC [kWh].

Jeigu nustatant CO_2 naudojamas NRTC, galutinis bandymo rezultatas e_{CO2} [g/kWh] apskaičiuojamas pagal įšilusio variklio paleidimo NRTC, taikant 7-130 lygtį:

$$e_{CO2,hot} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}} \quad (7\text{-}130)$$

čia:

$m_{CO2,hot}$ – išmetamųjų CO_2 teršalų masė per įšilusio variklio paleidimo NRTC [g];

$W_{act,\ hot}$ – faktinis ciklo darbas per įšilusio variklio paleidimo NRTC [kWh].

▼B

3.8.1.2. Diskrečiojo režimo NRSC

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} [g/kWh] apskaičiuojama pagal 7-131 lygtį:

$$e_{gas} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{m}_{gasi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}131)$$

čia:

$\dot{m}_{gas,i}$ = vidutinis išmetamųjų teršalų masės srautas, taikant režimą i [g/val.];

▼M2

P_i = variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [–];

▼M2

N_{mode} = režimų skaičius taikytino diskrečiojo režimo NRSC metu.

▼B

3.8.2. Išmetamosios kietosios dalelės

3.8.2.1. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė apskaičiuojama 7-128 lygtį pertvarkant į 7-132 lygtį, kurioje e_{gas} [g/kWh] ir m_{gas} [g per bandymą] pakeičiami atitinkamai e_{PM} [g/kWh] ir m_{PM} [g per bandymą]:

$$e_{PM} = \frac{m_{PM}}{W_{act}} \quad (7\text{-}132)$$

čia:

m_{PM} = bendroji išmetamųjų kietųjų dalelių masė, apskaičiuota pagal 3.7.1 punktą [g per bandymą];

W_{act} = ciklo darbas [kWh].

Pereinamųjų režimų sudėtinio ciklo metu (t. y. per neįšilusio variklio paleidimo NRTC ir įšilusio variklio paleidimo NRTC) išmetamų teršalų kiekis apskaičiuojamas, kaip nurodyta 3.8.1.1 punkte.

3.8.2.2. Diskrečiojo režimo NRSC

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė e_{PM} [g/kWh] apskaičiuojama šiais būdais:

3.8.2.2.1. taikant vieno filtro metodą – pagal 7-133 lygtį:

▼M2

$$e_{PM} = \frac{\dot{m}_{PM}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7\text{-}133)$$

▼B

čia:

▼M2

P_i = variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [–].

$\dot{m}_{PM}$ = kietųjų dalelių masės srautas [g/val.];

▼M2

N_{mode} = režimų skaičius taikytino diskrečiojo režimo NRSC metu.

▼B

3.8.2.2.2. taikant kelių filtrų metodą – pagal 7-134 lygtį:

▼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

čia:

▼M2

P_i = variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = {}_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui *i* [–].

$\dot{m}_{PMi}$ = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą *i* [g/val.].

▼M2

N_{mode} = režimų skaičius taikytino diskrečiojo režimo NRSC metu.

▼B

Taikant vieno filtro metodą, efektyvusis svertinis koeficientas WF_{effi} kiekvienam režimui apskaičiuojamas pagal 7-135 lygtį:

$$WF_{effi} = \frac{m_{smpldexhi} \cdot \overline{\dot{m}_{eqdexhwet}}}{m_{smpldex} \cdot \dot{m}_{eqdexhweti}} \quad (7\text{-}135)$$

čia:

$m_{smpldexhi}$ = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą *i* [kg];

$m_{smpldexh}$ = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė [kg].

$\dot{m}_{eqdexhweti}$ = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, taikant režimą *i* [kg/s];

$\overline{\dot{m}_{eqdexhwet}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas [kg/s].

Efektyviųjų svertinių koeficientų vertė XVII priedo 1 priedėlyje pateiktų svertinių koeficientų verčių negali viršyti daugiau kaip 0,005 (absoliučioji vertė).

3.8.3. Išmetamųjų teršalų kontrolės įtaisų, kuriuose taikomas nedažnas (periodinis) regeneravimas, reguliavimas

Variklių, išskyrus RLL kategorijos variklius, kuriuose įrengta nedažnai (periodiškai) regeneruojama papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, (žr. VI priedo 6.6.2 punktą), pagal 3.8.1 ir 3.8.2 punktus apskaičiuota dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų savitoji masė pakoreguojama taikomu multiplikaciniu koregavimo koeficientu arba taikomu adityviuoju koregavimo koeficientu. Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas neįvyko, taikomas didinamasis koeficientas ($k_{ru,m}$ arba $k_{ru,a}$). Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas įvyko, taikomas mažinamasis koeficientas ($k_{rd,m}$ arba $k_{rd,a}$). Jeigu nustatyti kiekvieno režimo koregavimo koeficientai, jie taikomi kiekvienam režimui apskaičiuojant diskrečiojo režimo NRSC svertinį išmetamųjų teršalų kiekį.

3.8.4. Koregavimas taikant nusidėvėjimo koeficientą

Pagal 3.8.1 ir 3.8.2 punktus apskaičiuota dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų savitoji masė, jei taikoma, įskaitant nedažno regeneravimo koregavimo koeficientą pagal 3.8.3 punktą, taip pat koreguojama taikant pagal III priedo reikalavimus nustatytą multiplikacinį arba adityvųjį nusidėvėjimo koeficientą.

3.9. Praskiesto išmetamųjų teršalų srauto (CVS) kalibravimas ir susiję skaičiavimai

Šiame skirsnyje aprašoma, kaip atlikti apskaičiavimus kalibruojant įvairius srautmačius. 3.9.1 punkte pirmiausia aprašoma, kaip perversti

▼B

etaloninių srautmačių rodmenis, kad juos būtų galima naudoti kalibravimo lygtyse, išreikštose moline mase. Kituose punktuose aprašomi su kalibravimu susiję apskaičiavimai, būdingi tam tikrų tipų srautmačiams.

3.9.1. Etaloninio matuoklio rodmenų perskaičiavimas

Šiame skirsnyje kalibravimo lygtyse kaip atskaitos dydis naudojamas molinės masės srautas $\dot{n}_{ref}$. Jeigu patvirtintu etaloniniu matuokliu gaunamas srautas nurodomas kitokiu dydžiu, pvz., standartiniu tūrio srautu $\dot{V}_{stdref}$, faktiniu tūrio srautu $\dot{V}_{actdref}$ arba masės srautu $\dot{m}_{ref}$, etaloniniu matuokliu gautas rodmuo perskaičiuojamas į molinės masės srautą, taikant 7-136, 7-137 ir 7-138 lygtis, atkreipiant dėmesį į tai, kad nors per teršalų išmetimo bandymą tūrio srauto, masės srauto, slėgio, temperatūros ir molinės masės vertės gali keistis, atliekant srautmačio kalibravimą, kiekvieno atskiro nustatytojo taško požiūriu jos turėtų likti kuo pastovesnės.

$$\dot{n}_{ref} = \frac{\dot{V}_{stdref} \cdot p_{std}}{T_{std} \cdot R} = \frac{\dot{V}_{actref} \cdot p_{act}}{T_{act} \cdot R} = \frac{\dot{m}_{ref}}{M_{mix}} \quad (7\text{-}136)$$

čia:

$\dot{n}_{ref}$ = atskaitos molinės masės srautas [mol/s];

$\dot{V}_{stdref}$ = atskaitos tūrio srautas, pakoreguotas pagal standartinį slėgį ir standartinę temperatūrą [m^3/s];

$\dot{V}_{actref}$ = atskaitos tūrio srautas, esant faktiniam slėgiui ir temperatūrai [m^3/s];

$\dot{m}_{ref}$ = atskaitos masės srautas [g/s];

p_{std} = standartinis slėgis [Pa];

p_{act} = faktinis dujų slėgis [Pa];

T_{std} = standartinė temperatūra [K];

T_{act} = faktinė dujų temperatūra [K];

R = molinė dujų konstanta [J/(mol · K)];

M_{mix} = molinė dujų masė [g/mol].

3.9.2. Su PDP kalibravimu susiję apskaičiavimai

Kiekvienoje ribojimo įtaiso padėtyje pagal vidutines vertes, nustatytas VI priedo 8.1.8.4 punkte, apskaičiuojamos šios vertės:

a) per sūkį PDP išsiurbtas tūris V_{rev} (m^3 per sūkį):

$$V_{rev} = \frac{\overline{\dot{n}_{ref}} \cdot R \cdot \overline{T}_{in}}{\overline{p}_{in} \cdot \overline{f}_{nPDP}} \quad (7\text{-}137)$$

čia:

$\overline{\dot{n}}_{ref}$ = atskaitos molinės masės srauto vidutinė vertė [mol/s];

R = molinė dujų konstanta [J/(mol · K)];

$\overline{T}_{in}$ = vidutinė temperatūra įtekėjimo angoje [K];

$\overline{P}_{in}$ = vidutinis slėgis įtekėjimo angoje [Pa];

$\overline{f}_{nPDP}$ = vidutinis sūkių dažnis [sūkiai per s];

b) PDP slysties pataisos faktorius K_s [sūkiai per s]:

$$K_s = \frac{1}{\overline{f}_{nPDP} \cdot \sqrt{\frac{\overline{p}_{out} - \overline{p}_{in}}{\overline{p}_{out}}}} \quad (7\text{-}138)$$

čia:

$\overline{\dot{n}}_{ref}$ = vidutinis atskaitos molinės masės srautas [mol/s];

▼B

$\overline{T}_{in}$ = vidutinė temperatūra įtekėjimo angoje [K];

$\overline{P}_{in}$ = vidutinis slėgis įtekėjimo angoje [Pa];

$\overline{P}_{out}$ = vidutinis slėgis ištekėjimo angoje [Pa];

$\overline{f}_{nPDP}$ = vidutinis PDP sūkių dažnis [sūkiai per s];

R = molinė dujų konstanta [J/(mol · K)];

c) PDP per sūkį išsiurbtam kiekiui V_{rev}, palyginti su PDP slysties pataisos faktoriumi K_s, mažiausiųjų kvadratų regresija taikoma apskaičiuojant kreivę a_1 ir atkarpą a_0, kaip aprašyta 4 priedėlyje.

d) Šio punkto a–c papunkčiuose nustatyta procedūra pakartojama, taikant kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP.

e) 7.4 lentelėje pateikiami rezultatai, gauti taikant įvairias $\overline{f}_{nPDP}$ vertes:

7.4 lentelė

PDP kalibravimo duomenų pavyzdys

$\overline{f}_{nPDP}$ [sūkiai per min]	$\overline{f}_{nPDP}$ [sūkiai per s]	a_1 [m^3/min]	a_1 [m^3/s]	a_0 [m^3/sūk.]
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) Taikant kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP, pagal kreivę a_1 ir atkarpą a_0 apskaičiuojamas srautas per teršalų išmetimo bandymą, kaip aprašyta 3.6.3 punkto b papunktyje.

3.9.3. Venturio vamzdžiams taikomos lygtys ir leidžiamos prielaidos

Šiame skirsnyje aprašomos Venturio vamzdžių kalibravimui ir srauto apskaičiavimui naudojant Venturio vamzdį taikomos lygtys ir leidžiamos prielaidos. Ikigarsinis Venturio vamzdis (SSV) ir kritinio tekėjimo Venturio vamzdis (CFV) veikia panašiai, todėl jiems taikomos lygtys yra kone tapačios, išskyrus slėgio santykio r (t. y., r_{SSV} ir r_{CFV}) lygtį. Šiose lygtyse naudojamas neklampus vienmatis izentropinės spūdos idealiųjų dujų srautas. 3.9.3 punkto d papunktyje aprašomos kitos galimos prielaidos. Jeigu negalima daryti prielaidos dėl matuojamo idealiųjų dujų srauto, į taikomas lygtis įtraukiama pirmosios eilės pataisa dėl realiųjų dujų elgsenos, t. y. spūdos faktorius Z. Jeigu remiantis gerąja inžinerine praktika reikėtų naudoti vienetui nelygią Z vertę, galima naudoti atitinkamą būsenos lygtį, siekiant nustatyti Z vertes kaip išmatuotų slėgio ir temperatūros verčių funkciją, arba sudaryti specialias kalibravimo lygtis, remiantis gerąja inžinerine praktika. Reikėtų pabrėžti, kad srauto koeficiento C_f lygtis grindžiama idealiųjų dujų prielaida, jog izentropos rodiklis γ yra lygus savitosios šilumos verčių santykiui c_p/c_V. Jeigu remiantis gerąja inžinerine praktika reikėtų naudoti realiųjų dujų izentropos rodiklį, galima naudoti atitinkamą būsenos lygtį, siekiant nustatyti γ vertes kaip išmatuotų slėgio ir temperatūros verčių funkciją, arba sudaryti specialias kalibravimo lygtis. Molinės masės srautas $\dot{n}$ [mol/s] apskaičiuojamas pagal 7-139 lygtį:

▼B

$$\dot{n} = C_{d} \cdot C_{f} \cdot \frac{A_{t} \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (7\text{-}139)$$

čia:

C_d = ištekėjimo koeficientas, nustatytas 3.9.3 punkto a papunktyje [–];

C_f = srauto koeficientas, nustatytas 3.9.3 punkto b papunktyje [–];

A_t = Venturio tūtos skerspjūvio plotas [m^2];

p_{in} = absoliutusis statinis slėgis Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [Pa];

Z = spūdos faktorius [–];

M_{mix} = dujų mišinio molinė masė [kg/mol];

R = molinė dujų konstanta [J/(mol · K)];

T_{in} = absoliučioji temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K].

a) Naudojant VI priedo 8.1.8.4 punkte surinktus duomenis, C_d apskaičiuojamas pagal 7-140 lygtį:

▼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

čia:

$\dot{n}_{ref}$ = atskaitos molinės masės srautas [mol/s].

Kiti simboliai – kaip 7-139 lygtyje.

b) C_f nustatomas vienu iš šių būdų:

i) tik naudojant CFV srautmačius, C_{fCFV} gaunamas pagal 7.5 lentelę, remiantis β (Venturio tūtos ir įtekėjimo angos skersmenų santykis) ir γ (dujų mišinio savitosios šilumos verčių santykis) vertėmis ir taikant tiesinį interpoliavimą, siekiant nustatyti tarpines vertes:

7.5 lentelė

C_{fCFV} ir naudojant CFV srautmačius

C_{fCFV}		
β	γ_{exh} = 1,385	$\gamma_{dexh} = \gamma_{air}$ = 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	$\gamma_{dexh} = \gamma_{air}$ = 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) naudojant bet kokį CFV arba SSV srautmatį, C_f galima apskaičiuoti pagal 7-141 lygtį:

$$C_f = \left[\frac{2 \cdot \gamma \cdot (r^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1)}{(\gamma - 1) \cdot (\beta^4 - r^{\frac{-2}{\gamma}})}\right]^{\frac{1}{2}} \quad (7\text{-}141)$$

čia:

γ = izentropos rodiklis [–]. Jei tai idealiosios dujos, tai yra dujų mišinio savitosios šilumos verčių santykis c_p/c_V;

r = slėgio santykis, nustatytas šio punkto c papunkčio 3 dalyje;

β = Venturio tūtos ir įtekėjimo angos skersmenų santykis.

c) Slėgio santykis r apskaičiuojamas taip:

i) tik SSV sistemų r_{SSV} apskaičiuojamas pagal 7-142 lygtį:

$$r_{SSV} = 1 - \frac{\Delta p_{SSV}}{p_{in}} \quad (7\text{-}142)$$

čia:

Δp_{ssv} = skirtuminis statinis slėgis; iš slėgio Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje atėmus slėgį Venturio tūtoje [Pa];

ii) tik CFV sistemų r_{CFV} apskaičiuojamas iteracijos būdu pagal 7-143 lygtį:

$$r_{CFV}^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} + \left(\frac{\gamma - 1}{2}\right) \cdot \beta^4 \cdot r_{CFV}^{\frac{2}{\gamma}} = \frac{\gamma + 1}{2} \quad (7\text{-}143)$$

d) Siekiant gauti bandymui tinkamesnes vertes, galima daryti toliau nurodytas supaprastintas taikomų lygčių prielaidas arba remtis geraja inžinerine praktika:

i) atliekant teršalų išmetimo bandymus ir naudojant įvairiausias nepraskiestas išmetamąsias dujas, praskiestas išmetamąsias dujas ir skiedimo orą, galima daryti prielaidą, kad dujų mišinys elgiasi kaip idealiosios dujos: $Z = 1$;

▼B

ii) naudojant įvairiausias nepraskiestas išmetamąsias dujas, galima daryti prielaidą, kad savitosios šilumos verčių pastovusis santykis γ = 1,385;

iii) naudojant įvairiausias praskiestas išmetamąsias dujas ir orą (pvz., kalibravimo orą arba skiedimo orą), galima daryti prielaidą, kad savitosios šilumos verčių pastovusis santykis γ = 1,399;

iv) naudojant įvairiausias praskiestas išmetamąsias dujas ir orą, molinė mišinio masė M_{mix} [g/mol] gali būti laikoma tik vandens kiekio skiedimo ore arba kalibravimo ore funkcija x_{H2O}, nustatoma remiantis 3.3.2 punktu ir apskaičiuojama pagal 7-144 lygtį:

$$M_{mix} = M_{air} \cdot (1 - x_{H2O}) + M_{H2O} \cdot (x_{H2O}) \quad (7\text{-}144)$$

čia:

M_{air} = 28,96559 g/mol;

M_{H2O} = 18,01528 g/mol;

x_{H2O} = vandens kiekis skiedimo arba kalibravimo ore [mol/mol];

v) naudojant įvairiausias praskiestas išmetamąsias dujas ir orą ir atliekant bet kokį kalibravimą ir bandymus, galima tarti, kad mišinio molinė masė M_{mix} yra pastovi, jeigu tariamoji molinė masė nuo apskaičiuotos mažiausiosios ir didžiausiosios molinės masės kalibruojant ir bandant skiriasi ne daugiau kaip ± 1 proc. Ši prielaida gali būti daroma, jei užtikrinama pakankama vandens kiekio kalibravimo ore ir skiedimo ore kontrolė arba jeigu tiek iš kalibravimo oro, tiek iš skiedimo oro pašalinama pakankamai vandens. 7.6 lentelėje pateikiami leidžiamų skiedimo oro rasos taško ir kalibravimo oro rasos taško intervalų pavyzdžiai.

7.6 lentelė

Skiedimo oro ir kalibravimo oro rasos taškų, kuriuose galima tarti esant pastovaus dydžio M_{mix}, pavyzdžiai

Jei kalibravimo T_{dew} (°C) yra…,	tariama, kad ši pastovaus dydžio M_{mix} [g/mol] yra taikoma	šiems T_{dew} (°C) intervalams per teršalų išmetimo bandymus ([a])
sausas	28,96559	nuo sauso iki 18
0	28,89263	nuo sauso iki 21
5	28,86148	nuo sauso iki 22
10	28,81911	nuo sauso iki 24
15	28,76224	nuo sauso iki 26
20	28,68685	nuo –8 iki 28
25	28,58806	nuo 12 iki 31
30	28,46005	nuo 23 iki 34

([a]) Intervalai galioja atliekant visus kalibravimo veiksmus ir teršalų išmetimo bandymus esant atmosferos slėgiui 80,000–103,325 kPa.

▼B

3.9.4. SSV kalibravimas

a) Moline mase pagrįstas metodas. Siekiant sukalibruoti SSV srautmatį, atliekami toliau nurodyti veiksmai.

i) Kiekvienam atskaitos molinės masės srautui taikomas Reinoldso skaičius $Re^{\#}$ apskaičiuojamas pagal Venturio tūtos skersmenį d_t [7-145 lygtis]. Kad būtų galima apskaičiuoti $Re^{\#}$, būtina žinoti dinaminę klampą μ, todėl siekiant nustatyti kalibravimo dujų (paprastai oro) μ galima naudoti konkretų klampos modelį ir remtis gerąja inžinerine praktika [7-146 lygtis]. Kaip alternatyvą, siekiant aproksimuoti μ, galima naudoti Suterlendo trijų koeficientų klampos modelį (žr. 7.7 lentelę):

$$Re^{\#} = \frac{4 \cdot M_{\text{mix}} \cdot \dot{n}_{\text{ref}}}{\pi \cdot d_{\text{t}} \cdot \mu} \qquad (7\text{-}145)$$

čia:

d_t = SSV tūtos skersmuo [m];

M_{mix} = molinė mišinio masė [kg/mol];

$\dot{n}_{ref}$ = atskaitos molinės masės srautas [mol/s]

ir pagal Suterlendo trijų koeficientų klampos modelį:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_{\text{in}}}{T_0}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{T_0 + S}{T_{\text{in}} + S}\right) \qquad (7\text{-}146)$$

čia:

μ = dinaminė kalibravimo dujų klampa [kg /(m · s)];

μ_0 = Suterlando atskaitos klampa [kg /(m · s)];

S = Suterlendo konstanta [K];

T_0 = Suterlendo atskaitos temperatūra [K];

T_{in} = absoliučioji temperatūra Venturio vamzdžio įtekėjimo angoje [K].

7.7 lentelė

Suterlendo trijų koeficientų klampos modelio parametrai

Dujos (a)	μ_0	T_0	S	Temp. intervalas su ± 2 proc. paklaida	Slėgio riba
	kg /(m · s)	K	K	K	kPa
Oras	$1{,}716 \times 10^{-5}$	273	111	170–1 900	≤1 800
CO_2	$1{,}370 \times 10^{-5}$	273	222	190–1 700	≤ 3 600
H_2O	$1{,}12 \times 10^{-5}$	350	1,064	360–1 500	≤ 10 000
O_2	$1{,}919 \times 10^{-5}$	273	139	190–2 000	≤ 2 500
N_2	$1{,}663 \times 10^{-5}$	273	107	100–1 500	≤ 1 600

(a) Lenteliniai parametrai naudojami tik išvardytoms grynosioms dujoms. Dujų mišinių klampai apskaičiuoti skirti parametrai negrupuojami.

▼B

ii) Sudaroma C_d ir $Re^{\#}$ santykio lygtis, naudojant suporuotas $Re^{\#}$ ir C_d vertes. C_d apskaičiuojamas pagal 7-140 lygtį, naudojant C_f, gautą pagal 7-141 lygtį, arba taikant bet kokią matematinę išraišką, įskaitant daugianarį arba laipsninę eilutę. Toliau pateikiama 7-147 lygtis yra įprastai naudojamos C_d ir $Re^{\#}$ susiejimo matematinės išraiškos pavyzdys.

$$C_{\mathrm{d}} = a_0 - a_1 \cdot \sqrt{\frac{10^6}{Re^{\#}}} \qquad (7\text{-}147)$$

iii) Atliekama mažiausiųjų kvadratų regresinė analizė, siekiant nustatyti lygčiai geriausios sutapties koeficientus ir apskaičiuoti lygties regresijos statistinius duomenis, standartinį paklaidos įvertį *SEE* ir determinacijos koeficientą r^2, remiantis 3 priedėliu.

iv) Jeigu lygtis atitinka *SEE* < 0,5 proc. $n_{\mathrm{ref\ max}}$ (arba $\dot{m}_{\mathrm{refmax}}$) ir $r^2 \geq 0{,}995$ kriterijų, lygtį galima taikyti per teršalų išmetimo bandymus, siekiant nustatyti C_d,C_{d}, kaip aprašyta 3.6.3 punkto b papunktyje.

v) Jeigu *SEE* ir r^2 kriterijaus nepaisoma, remiantis gerąja inžinerine praktika, galima praleisti kalibravimo duomenų taškus, siekiant patenkinti regresijos statistinių duomenų reikalavimus. Siekiant patenkinti šį kriterijų, turi būti panaudoti bent septyni kalibravimo duomenų taškai.

vi) Jeigu praleidus taškus riktų klausimas neišsprendžiamas, imamasi taisomųjų veiksmų. Pavyzdžiui, parenkama kita C_{d} ir $Re^{\#}$ santykio lygties matematinė išraiška, patikrinama, ar nėra nuotėkio, arba pakartojamas kalibravimo procesas. Jeigu procesas kartojamas, matavimams taikomos griežtesnės leidžiamosios nuokrypos ir numatoma daugiau laiko srautams stabilizuotis.

vii) Kai lygtis atitinka regresijos kriterijus, ją galima naudoti nustatyti tik tiems srautams, kurie atitinka atskaitos srautų intervalą, taikomą siekiant užtikrinti atitiktį C_d ir $Re^{\#}$ santykio lygties regresijos kriterijams.

▼M2

3.9.5. CFV kalibravimas

Kai kurie CFV srautmačiai susideda iš vieno Venturio vamzdžio, kiti – iš kelių, ir įvairūs Venturio vamzdžių deriniai gali būti naudojami skirtingiems srautams matuoti. Jeigu CFV srautmačiai susideda iš kelių Venturio vamzdžių, gali būti atskirai kalibruojamas kiekvienas Venturio vamzdis, siekiant nustatyti kiekvieno Venturio vamzdžio ištekėjimo koeficientą C_{d}, arba kiekvienas Venturio vamzdžių derinys gali būti kalibruojamas kaip vienas Venturio vamzdis. Kai kalibruojamas Venturio difuzorių derinys, aktyviojo Venturio difuzorių tūtos plotų suma yra A_{t}, aktyviųjų Venturio difuzorių tūtos skersmens verčių kvadratų sumos kvadratinė šaknis yra d_{t}, o Venturio difuzorių tūtos ir įėjimo angos skersmenų santykis yra aktyviųjų Venturio difuzorių tūtos skersmens verčių sumos kvadratinės šaknies santykis (d_{t}) su bendros patekimo į visus Venturio difuzorius angos skersmeniu (D). Siekiant nustatyti atskiro Venturio vamzdžio arba atskiro Venturio vamzdžių derinio C_{d}, atliekami šie veiksmai:

▼**M2**

a) surinkus kiekviename nustatytame kalibravimo taške duomenis, pagal (7–140) lygtį apskaičiuojamas atskiras kiekvieno taško C_d;

b) visų C_d verčių vidutinis ir standartinis nuokrypiai apskaičiuojami taikant (7–155) ir (7–156) lygtis;

c) jeigu visų C_d verčių standartinis nuokrypis yra ne didesnis kaip 0,3 % vidutinės C_d vertės, tuomet (7–120) lygtyje naudojama vidutinė C_d vertė, o CFV naudojamas tik iki atliekant kalibravimą išmatuotos žemiausios r ribos:

$$r = 1 - (\Delta p/p_{in}) \quad (7–148)$$

d) jeigu visų C_d verčių standartinis nuokrypis yra didesnis kaip 0,3 % vidutinės C_d vertės, C_d vertės, atitinkančios duomenų taškus, nustatytus ant atliekant kalibravimą išmatuotos žemiausios r ribos, atmetamos;

e) jeigu lieka mažiau nei septyni duomenų taškai, imamasi taisomųjų veiksmų, kurių tikslas – patikrinti kalibravimo duomenis arba pakartoti kalibravimo procedūrą. Jeigu kalibravimo procedūra kartojama, rekomenduojama patikrinti, ar nėra nuotėkio, matavimams taikyti griežtesnes leidžiamąsias nuokrypas ir numatyti daugiau laiko srautams stabilizuotis;

f) jeigu lieka ne mažiau kaip septynios C_d vertės, likusių C_d verčių vidutinis ir standartinis nuokrypiai perskaičiuojami;

g) jeigu likusių C_d verčių standartinis nuokrypis yra ne didesnis kaip 0,3 % likusių C_d verčių vidurkio, (7–120) lygtyje naudojama ta vidutinė C_d vertė ir tik tos CFV vertės, kurios yra iki žemiausiosios r vertės, susijusios su likusiomis C_d vertėmis;

h) jeigu likusių C_d verčių standartinis nuokrypis yra didesnis kaip 0,3 % likusių C_d verčių vidurkio, d–g papunkčiuose nustatyti veiksmai pakartojami.

▼B

1 priedėlis

Rodmenų slinkio pataisa

1. **Taikymo sritis ir dažnumas**

Šiame priedėlyje nustatyti skaičiavimai atliekami siekiant nustatyti, ar dėl dujų analizatoriaus rodmenų slinkio rezultatai, gauti per bandymo intervalą, turi būti paskelbti negaliojančiais. Jeigu dėl rodmenų slinkio per bandymo intervalą gauti rezultatai negaliojančiais neskelbiami, dujų analizatoriaus atsako rodmenys per bandymo intervalą pakoreguojami dėl rodmenų slinkio pagal šį priedėlį. Dėl rodmenų slinkio pakoreguoti dujų analizatoriaus atsako rodmenys naudojami atliekant visus vėlesnius išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus. Priimtina dujų analizatoriaus rodmenų slinkio per bandymo intervalą slenkstinė vertė nurodyta VI priedo 8.2.2.2 punkte.

2. **Pataisos principai**

Atliekant šiame priedėlyje nustatytus apskaičiavimus naudojami dujų analizatoriaus atsako į analizinių dujų atskaitos nulinės vertės nustatymo ir patikros koncentracijos vertes rodmenys, nustatyti bet kuriuo metu prieš bandymo intervalą ir po jo. Apskaičiavimais siekiama pakoreguoti dujų analizatoriaus atsako rodmenis, užregistruotus per bandymo intervalą. Pataisa grindžiama analizatoriaus vidutinėmis atsako į atskaitos nulinės vertės nustatymo ir patikros dujas vertėmis ir pačių nulinės vertės nustatymo ir patikros dujų atskaitos koncentracijos vertėmis. Rodmenų slinkio patvirtinimas ir susijusi pataisa atliekami toliau nurodyta tvarka.

3. **Rodmenų slinkio patvirtinimas**

Visiems dujų analizatoriaus signalams pritaikius visas kitas pataisas, išskyrus pataisą dėl rodmenų slinkio, pagal 3.8 punktą apskaičiuojamas su stabdymu susijęs išmetamųjų teršalų kiekis. Tuomet pagal šį priedėlį visiems dujų analizatoriaus signalams taikoma pataisa dėl rodmenų slinkio. Su stabdymu susijęs išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas pakartotinai remiantis visais dėl rodmenų slinkio pakoreguotais dujų analizatoriaus signalais. Su stabdymu susijusio išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimo rezultatai patvirtinami ir pateikiami prieš pataisą dėl rodmenų slinkio ir po jos pagal VI priedo 8.2.2.2 punktą.

4. **Rodmenų slinkio pataisa**

Visi dujų analizatoriaus signalai pakoreguojami taip:

a) kiekviena užregistruota koncentracijos vertė x_i pakoreguojama dėl nenutrūkstamojo arba periodinio ėminių ėmimo $\bar{x}$;

b) pataisa dėl rodmenų slinkio apskaičiuojama pagal 7-149 lygtį:

$$x_{i\text{driftcor}} = x_{\text{refzero}} + (x_{\text{refspan}} - x_{\text{refzero}}) \frac{2x_i - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})}{(x_{\text{prespan}} + x_{\text{postspan}}) - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})} \quad (7\text{-}149)$$

čia:

$x_{i\text{driftcor}}$ = koncentracija, pataisyta dėl rodmenų slinkio [µmol/mol];

x_{refzero} = nulinės vertės nustatymo dujų atskaitos koncentracija, kuri paprastai yra nulinė, nebent žinoma, kad yra kitaip [µmol/mol];

x_{refspan} = patikros dujų atskaitos koncentracija [µmol/mol];

x_{prespan} = prieš bandymo intervalą gautas dujų analizatoriaus atsakas į patikros dujų koncentraciją [µmol/mol];

x_{postspan} = po bandymo intervalo gautas dujų analizatoriaus atsakas į patikros dujų koncentraciją [µmol/mol];

x_i arba $\bar{x}$ = užregistruotoji koncentracija, t. y. išmatuota per bandymą prieš atliekant rodmenų slinkio pataisą [µmol/mol];

▼B

$x_{prezero}$ = prieš bandymo intervalą gautas dujų analizatoriaus atsakas į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją [μmol/mol];

$x_{postzero}$ = po bandymo intervalo gautas dujų analizatoriaus atsakas į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją [μmol/mol];

c) kaip bet kurios koncentracijos vertės prieš bandymo intervalą naudojamos prieš bandymo intervalą vėliausiai nustatytos koncentracijos vertės. Kai kuriais bandymo intervalais vėliausioji atsako į nulinės vertės nustatymo arba patikros dujas vertė prieš bandymo intervalą gali būti užregistruota prieš vieną arba kelis ankstesnius bandymo intervalus;

d) kaip bet kurios koncentracijos vertės po bandymo intervalo naudojamos po bandymo intervalo vėliausiai nustatytos vertės. Kai kuriais bandymo intervalais vėliausioji atsako į nulinės vertės nustatymo arba patikros dujas vertė po bandymo intervalo gali būti užregistruota po vieno arba kelių paskesnių bandymo intervalų;

e) jei kuri nors analizatoriaus atsako į patikros dujų koncentraciją vertė prieš bandymo intervalą $x_{prespan}$ neužregistruojama, $x_{prespan}$ prilyginama patikros dujų atskaitos koncentracijai: $x_{prespan} = x_{refspan}$;

f) jei kuri nors analizatoriaus atsako į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją vertė prieš bandymo intervalą $x_{prezero}$ neužregistruojama, $x_{prezero}$ prilyginama nulinės vertės nustatymo dujų atskaitos koncentracijai: $x_{prezero} = x_{refzero}$;

g) nulinės vertės nustatymo dujų atskaitos koncentracija $x_{refzero}$ paprastai lygi nuliui: $x_{refzero}$ = 0 μmol/mol. Tačiau kai kuriais atvejais gali būti žinoma, kad $x_{refzero}$ koncentracijos vertė nėra nulinė. Pavyzdžiui, jei CO_2 analizatoriaus nulinė vertė nustatoma naudojant aplinkos orą, gali būti naudojama numatytoji CO_2 koncentracija aplinkos ore, lygi 375 μmol/mol. Šiuo atveju $x_{refzero}$ = 375 μmol/mol. Kai analizatoriaus nulinė vertė nustatoma naudojant ne nulinės vertės $x_{refzero}$, analizatorius nustatomas taip, kad būtų gauta faktinė $x_{refzero}$ koncentracija. Pavyzdžiui, jei $_{xrefzero}$ = 375 μmol/mol, analizatorius nustatomas taip, kad būtų gauta 375 μmol/mol vertė, kai į analizatorių tiekiamos nulinės vertės nustatymo dujos.

▼B

2 priedėlis

Anglies srauto patikra

1. **Įžanga**

Visas, išskyrus labai nedidelę dalį, anglies kiekis į išmetamąsias dujas patenka iš degalų, ir visas, išskyrus minimalią dalį, išmetamosiose dujose užregistruojamas kaip CO_2. Tuo remiamasi atliekant sistemos patikrą, pagrįstą CO_2 matavimais. Kibirkštinio uždegimo varikliams, kurių oro perteklius koeficientas λ nėra kontroliuojamas, arba kibirkštinio uždegimo varikliams, kuriems veikiant koeficientas neatitinka $0{,}97 \leq \lambda \leq 1{,}03$ diapazono, papildomai taikoma HC ir CO matavimo procedūra.

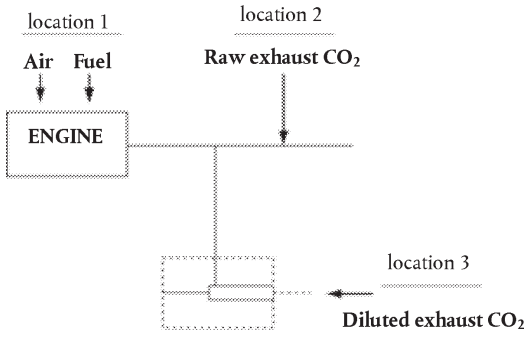
Anglies srautas į išmetamųjų dujų matavimo sistemas nustatomas pagal degalų srautą. Anglies srautas įvairiose išmetamųjų teršalų ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemų vietose, kur imami ėminiai, nustatomas pagal CO_2 (arba CO_2, HC ir CO) koncentracijas ir dujų srautus tose vietose.

Šia prasme variklis – akivaizdus anglies srauto šaltinis, tad stebint tą patį anglies srautą išmetimo vamzdyje bei dalies srauto kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos išėjimo angoje patikrinamas sandarumas ir srauto matavimo tikslumas. Šis patikrinimas pranašesnis tuo, kad sudedamosios dalys veikia faktinėmis variklio bandymų temperatūros ir srauto sąlygomis.

7.1 pav. parodytos ėminių ėmimo vietos, kuriose tikrinami anglies srautai. Tolesniuose punktuose pateikiamos specialios lygtys kiekvienos ėminių ėmimo vietos anglies srautams apskaičiuoti.

7.1 pav.

Matavimo vietos, kuriose tikrinamas anglies srautas



2. **Į variklį patenkantis anglies srautas (1 vieta)**

Į variklį patenkantis anglies masės srautas q_{mCf} [kg/s], jei tai degalai CHαOε, apskaičiuojamas pagal 7-150 lygtį:

$$q_{mCF} = \frac{12{,}011}{12{,}011 + \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon} \cdot g_{mf} \qquad (7\text{-}150)$$

čia:

q_{mf} = degalų masės srautas [kg/s].

▼B

3. **Anglies srautas nepraskiestose išmetamosiose dujose (2 vieta)**

3.1. Remiantis CO_2

Anglies masės srautas variklio išmetimo vamzdyje q_{mCe} [kg/s] nustatomas pagal nepraskiesto CO_2 koncentraciją ir išmetamųjų dujų masės srautą, taikant 7-151 lygtį:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,r} - c_{CO2,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12{,}011}{M_e} \quad (7\text{-}151)$$

čia:

$c_{CO2,r}$ = drėgno CO_2 koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [proc.];

$c_{CO2,a}$ = drėgno CO_2 koncentracija aplinkos ore [proc.];

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

M_e = išmetamųjų dujų molinė masė [g/mol].

Jeigu CO_2 išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal 2.1.3 arba 3.5.2 punktą.

3.2. Remiantis CO_2, HC ir CO

Vietoj apskaičiavimo, atliekamo remiantis vien CO_2 kaip nurodyta 3.1 punkte, anglies masės srautą variklio išmetimo vamzdyje q_{mCe} [kg/s] galima nustatyti pagal nepraskiestų CO_2, HC ir CO koncentraciją ir išmetamųjų dujų masės srautą pagal 7-152 lygtį:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,r} - c_{CO2,a}}{100} + \frac{c_{THC(C1),r} - c_{THC(C1),a}}{100} + \frac{c_{CO,r} - c_{CO,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \frac{12{,}011}{M_e} \quad (7\text{-}152)$$

čia:

$c_{CO2,r}$ = drėgno CO_2 koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [proc.];

$c_{CO2,a}$ = drėgno CO_2 koncentracija aplinkos ore [proc.];

$c_{THC(C1),r}$ = THC(C1) koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [proc.];

$c_{THC(C1),a}$ = THC(C1) koncentracija aplinkos ore [proc.];

$c_{CO,r}$ = drėgno CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose [proc.];

$c_{CO,a}$ = drėgno CO koncentracija aplinkos ore [proc.];

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

M_e = išmetamųjų dujų molinė masė [g/mol].

Jeigu CO_2 arba CO išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal 2.1.3 arba 3.5.2 punktą.

▼B

4. **Anglies srautas skiedimo sistemoje (3 vieta)**

4.1. Remiantis CO_2

Dalies srauto skiedimo sistemoje taip pat reikia atsižvelgti į padalijimo santykį. Anglies srautas lygiavertėje skiedimo sistemoje q_{mCp} [kg/s] (lygiavertė reiškia, kad ji lygiavertė viso srauto sistemai, kurioje skiedžiamas visas srautas) nustatomas pagal praskiesto CO_2 koncentraciją, išmetamųjų dujų masės srautą ir ėminių srautą; naujoji 7-153 lygtis yra tapati 7-151 lygčiai, tik yra papildyta skiedimo koeficientu q_{mdew}/q_{mp}.

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{CO2,d} - c_{CO2,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12{,}011}{M_e} \cdot \frac{q_{mdew}}{q_{mp}} \qquad (7\text{-}153)$$

čia:

$c_{CO2,d}$ = drėgno CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose skiedimo tunelio ištekėjimo angoje [proc.];

$c_{CO2,a}$ = drėgno CO_2 koncentracija aplinkos ore [proc.];

q_{mdew} = praskiesto ėminio srautas dalies srauto skiedimo sistemoje [kg/s];

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

q_{mp} = į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio srautas [kg/s];

M_e = išmetamųjų dujų molinė masė [g/mol].

Jeigu CO_2 išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal 2.1.3 arba 3.5.2 punktą.

4.2. Remiantis CO_2, HC ir CO

Dalies srauto skiedimo sistemoje taip pat reikia atsižvelgti į padalijimo santykį. Vietoj apskaičiavimo, atliekamo remiantis vien CO_2, kaip nurodyta 4.1 punkte, anglies srautas lygiavertėje skiedimo sistemoje q_{mCp} [kg/s] (lygiavertė reiškia, kad ji lygiavertė viso srauto sistemai, kurioje skiedžiamas visas srautas) nustatomas pagal praskiestų CO_2, HC ir CO koncentraciją, išmetamųjų dujų masės srautą ir ėminių srautą; naujoji 7-154 lygtis yra tapati 7-152 lygčiai, tik yra papildyta skiedimo koeficientu q_{mdew}/q_{mp}.

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,d} - c_{CO2,a}}{100} + \frac{c_{THC(C1),d} - c_{THC(C1),a}}{100} + \frac{c_{CO,d} - c_{CO,a}}{100}\right) \cdot q_{mew} \frac{12{,}011}{M_e} \cdot \frac{q_{mdew}}{q_{mp}} \qquad (7\text{-}154)$$

čia:

$c_{CO2,d}$ = drėgno CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose skiedimo tunelio ištekėjimo angoje [proc.];

$c_{CO2,a}$ = drėgno CO_2 koncentracija aplinkos ore [proc.];

$c_{THC(C1),d}$ = THC(C1) koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose skiedimo tunelio ištekėjimo angoje [proc.];

$c_{THC(C1),a}$ = THC(C1) koncentracija aplinkos ore [proc.];

$c_{CO,d}$ = drėgno CO koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose skiedimo tunelio ištekėjimo angoje [proc.];

$c_{CO,a}$ = drėgno CO koncentracija aplinkos ore [proc.];

▼B

q_{mdew} = praskiesto ėminio srautas dalies srauto skiedimo sistemoje [kg/s];

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms [kg/s];

q_{mp} = į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio srautas [kg/s];

M_e = išmetamųjų dujų molinė masė [g/mol].

Jeigu CO_2 arba CO išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal šio priedo 2.1.3 ar 3.5.2 punktą.

5. **Išmetamųjų dujų molinės masės skaičiavimas**

Išmetamųjų dujų molinė masė apskaičiuojama pagal 7-13 lygtį (žr. šio priedo 2.1.5.2 punktą).

Pasirinktinai galima naudoti šias išmetamųjų dujų molines mases:

M_e (dyzelino) = 28,9 g/mol;

M_e (SND) = 28,6 g/mol;

M_e (gamtinių dujų / biometano) = 28,3 g/mol;

M_e (benzino) = 29,0 g/mol.

▼B

3 priedėlis

Statistiniai duomenys

1. **Aritmetinis vidurkis**

Aritmetinis vidurkis $\bar{y}$apskaičiuojamas pagal 7-155 lygtį:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{N} \tag{7-155}$$

2. **Standartinis nuokrypis**

Atsitiktinio ėminio (pvz., *N*–1) standartinis nuokrypis σ apskaičiuojamas pagal 7-156 lygtį:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(y_i - \bar{y})^2}{(N-1)}} \tag{7-156}$$

3. **Vidutinė kvadratinė vertė**

Vidutinė kvadratinė vertė rms_y apskaičiuojama pagal 7-157 lygtį:

$$rms_y = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i^2} \tag{7-157}$$

4. **t kriterijus**

Naudojant toliau pateiktas lygtis ir 7.8 lentelę, nustatoma, ar duomenys atitinka t kriterijų:

a) jei tai neporinis *t* kriterijus, *t* statistiniai duomenys ir jo laisvės laipsnių skaičius *v* apskaičiuojami pagal 7-158 ir 7-159 lygtis:

$$t = \frac{|\bar{y}_{ref} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}}} \tag{7-158}$$

$$v = \frac{\left(\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}\right)^2}{\frac{(\sigma_{ref}^2/N_{ref})^2}{N_{ref}-1} + \frac{(\sigma_y^2/N)^2}{N-1}} \tag{7-159}$$

b) jei tai porinis t kriterijus *t*, *t* statistiniai duomenys ir jo laisvės laipsnių skaičius *v* apskaičiuojami pagal 7-160 lygtį pabrėžiant tai, kad ε_i yra kiekvienos $y_{ref}i$ ir $_{yi}$ poros klaidos (pvz., tarpusavio skirtumai):

$$t = \frac{|\bar{\varepsilon}| \cdot \sqrt{N}}{\sigma_\varepsilon} \qquad v = N - 1 \tag{7-160}$$

c) 7.8 lentele naudojamasi palyginti *t* su t_{crit} vertėmis, išdėstytomis greta laisvės laipsnių skaičiaus. Jeigu t mažesnis nei t_{crit}, tuomet *t* atitinka *t* kriterijų.

7.8 lentelė

Kritinės *t* vertės ir laisvės laipsnių skaičius *v*

v	Pasikliovimo lygis	
	90 proc.	95 proc.
1	6,314	12,706
2	2,920	4,303
3	2,353	3,182

▼B

v	Pasikliovimo lygis	
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

Šioje lentelėje nenurodytoms vertėms nustatyti naudojamas tiesinio interpoliavimo būdas.

5. **F kriterijus**

F statistiniai duomenys apskaičiuojami pagal 7-161 lygtį:

$$F_y = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{\text{ref}}^2} \qquad (7\text{-}161)$$

a) jei tai 90 proc. pasikliovimo lygio *F* kriterijus, naudojama 7.9 lentelė, pagal kurią *F* lyginamas su F_{crit90} vertėmis, išdėstomomis greta $(N - 1)$ ir $(N_{\text{ref}} - 1)$. Jeigu *F* yra mažesnis nei F_{crit90}, tuomet *F* atitinka *F* kriterijų, esant 90 proc. pasikliovimo lygiui;

b) jei tai 95 proc. pasikliovimo lygio *F* kriterijus, naudojama 7.10 lentelė, pagal kurią *F* lyginamas su F_{crit95} vertėmis, išdėstomomis greta $(N - 1)$ ir $(N_{ref} - 1)$. Jeigu *F* yra mažesnis nei F_{crit95}, tuomet *F* atitinka *F* kriterijų, esant 95 proc. pasikliovimo lygiui.

▼M2

7-9 lentelė

Kritinės F vertės $_{crit90}$, apskaičiuotos pagal N – 1 ir $N_{ref\ -\ 1}$ esant 90 % pasikliovimo lygiui

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 lentelė

Kritinės F vertės $_{crit95}$, apskaičiuotos pagal N – 1 ir $N_{ref\ -\ 1}$ esant 95 % pasikliovimo lygiui

$N-1$	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
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,118	2,041	1,959	1,915	1,869	1,820	1,769	1,714	1,654
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,105	2,028	1,945	1,901	1,854	1,806	1,754	1,698	1,638

▼**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. **Kreivė**

Mažiausiųjų kvadratų regresijos kreivė a_{1y} apskaičiuojama pagal 7-162 lygtį:

$$a_{1y} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(y_i - \overline{y}) \cdot (y_{refi} - \overline{y}_{ref})}{\sum_{i=1}^{N}(y_{refi} - \overline{y}_{ref})^2} \quad (7\text{-}162)$$

7. **Atkarpa**

Mažiausiųjų kvadratų regresijos atkarpa a_{0y} apskaičiuojama pagal 7-163 lygtį:

$$a_{0y} = \overline{y} - (a_{1y} \cdot \overline{y}_{ref}) \quad (7\text{-}163)$$

8. **Standartinis paklaidos įvertis**

Standartinis paklaidos įvertis *SEE* apskaičiuojamas pagal 7-164 lygtį:

$$SEE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}\left[y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{refi})\right]^2}{N - 2}} \quad (7\text{-}164)$$

9. **Determinacijos koeficientas**

Determinacijos koeficientas r^2 apskaičiuojamas pagal 7-165 lygtį:

$$r_y^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N}\left[y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{refi})\right]^2}{\sum_{i=1}^{N}[y_i - \overline{y}]^2} \quad (7\text{-}165)$$

▼B

4 priedėlis

1980 M. TARPTAUTINĖ SUNKIO FORMULĖ

Žemės sunkio pagreitis a_g skiriasi priklausomai nuo vietos; a_g apskaičiuojamas atsižvelgiant į atitinkamą platumą, taikant 7-166 lygtį:

$$a_g = 9{,}7803267715\ [1 + 5{,}2790414 \times 10^{-3} \sin^2\theta + 2{,}32718 \times 10^{-5} \sin^4\theta + 1{,}262 \times 10^{-7} \sin^6\theta + 7 \times 10^{-10} \sin^8\theta] \quad (7\text{-}166)$$

čia:

θ = laipsnių šiaurės arba pietų platumos.

▼B

5 priedėlis

Kietųjų dalelių skaičiaus nustatymas

1. **Kietųjų dalelių skaičiaus nustatymas**

1.1. Laikinis gretinimas

Jeigu tai yra dalies srauto skiedimo sistemos, į buvimo laiką kietųjų dalelių skaičiaus ėminių ėmimo ir matavimo sistemoje atsižvelgiama sugretinant kietųjų dalelių skaičiaus signalo ir bandymų ciklo bei išmetamųjų dujų masės srauto laiką VI priedo 8.2.1.2 punkte nustatyta tvarka. Kietųjų dalelių skaičiaus ėminių ėmimo ir matavimo sistemos transformacijos trukmė nustatoma pagal VI priedo 1 priedėlio 2.1.3.7 punktą

1.2. Kietųjų dalelių skaičiaus nustatymas taikant pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus ir RMC su dalies srauto skiedimo sistema

Jeigu kietųjų dalelių skaičiaus ėminiai imami naudojant dalies srauto skiedimo sistemą, laikantis VI priedo 9.2.3 punkte nustatytų specifikacijų, per bandymų ciklą išmetamų kietųjų dalelių skaičius apskaičiuojamas pagal 7-167 lygtį:

$$N = \frac{m_{edf}}{1{,}293} \cdot k \cdot \overline{c}_s \cdot \overline{f}_r \cdot 10^6 \qquad \text{(7-167)}$$

čia:

N per bandymų ciklą išmestų kietųjų dalelių skaičius [# per bandymą];

m_{edf} per ciklą išmestų lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė, nustatyta pagal 7-45 lygtį (2.3.1.1.2 punktas) [kg per bandymą];

k kalibravimo koeficientas, skirtas pakoreguoti kietųjų dalelių skaitiklio matavimams pagal etaloninio matavimo prietaiso lygį, kai tokia procedūra netaikoma pačiame kietųjų dalelių skaitiklyje. Kai kalibravimo koeficientas taikomas kietųjų dalelių skaitiklio viduje, k vertė 7-167 lygtyje turi būti lygi 1;

$\overline{c_s}$ vidutinė kietųjų dalelių koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, pakoreguota atsižvelgiant į normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

$\overline{f_r}$ lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaiso vidutinės kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientas, susijęs su per bandymą nustatomais skiedimo parametrais;

su

$$\overline{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \qquad \text{(7-168)}$$

čia:

$c_{s,I}$ atskirai išmatuota kietųjų dalelių koncentracija kietųjų dalelių skaitiklio išmestose praskiestose dujose, pakoreguota atsižvelgiant į sutapties veiksnį ir normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

n bandymo metu atliktų kietųjų dalelių koncentracijos matavimų skaičius.

▼B

1.3. Kietųjų dalelių skaičiaus nustatymas taikant pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus ir RMC su viso srauto skiedimo sistema

Jeigu kietųjų dalelių skaičiaus ėminiai imami naudojant viso srauto skiedimo sistemą, laikantis VI priedo 9.2.2 punkte nustatytų specifikacijų, per bandymų ciklą išmetamų kietųjų dalelių skaičius apskaičiuojamas pagal 7-169 lygtį:

$$N = \frac{m_{edf}}{1{,}293} \cdot k \cdot \overline{c}_s \cdot \overline{f}_r \cdot 10^6 \qquad (7\text{-}169)$$

čia:

N per bandymų ciklą išmestų kietųjų dalelių skaičius [# per bandymą];

m_{ed} bendras praskiestų išmetamųjų dujų srautas per ciklą, apskaičiuotas pagal bet kurį iš VII priedo 2.2.4.1–2.2.4.3 punktuose aprašytų metodų [kg per bandymą];

k kalibravimo koeficientas, skirtas pakoreguoti kietųjų dalelių skaitiklio matavimams pagal etaloninio matavimo prietaiso lygį, kai tokia procedūra netaikoma pačiame kietųjų dalelių skaitiklyje. Kai kalibravimo koeficientas taikomas kietųjų dalelių skaitiklio viduje, k vertė 7-169 lygtyje turi būti lygi 1;

$\overline{c_s}$ vidutinė pakoreguota kietųjų dalelių koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, pakoreguota atsižvelgiant į normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

$\overline{f_r}$ lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaiso vidutinės kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientas, susijęs su per bandymą nustatomais skiedimo parametrais;

su
$$\overline{c} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \qquad (7\text{-}170)$$

čia:

$c_{s,I}$ atskirai išmatuota kietųjų dalelių koncentracija kietųjų dalelių skaitiklio išmestose praskiestose dujose, pakoreguota atsižvelgiant į sutapties veiksnį ir normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

n bandymo metu atliktų kietųjų dalelių koncentracijos matavimų skaičius.

1.4. Kietųjų dalelių skaičiaus nustatymas taikant diskrečiojo režimo NRSC su dalies srauto skiedimo sistema

Jeigu kietųjų dalelių skaičiaus ėminiai imami naudojant dalies srauto skiedimo sistemą ir laikantis VI priedo 9.2.3 punkte nustatytų specifikacijų, taikant kiekvieną atskirą diskretųjį režimą išmetamų kietųjų dalelių kiekis apskaičiuojamas pagal 7-171 lygtį, naudojant vidutines režimo vertes:

$$\dot{N} = \frac{q_{medf}}{1{,}293} \times k \times \overline{c}_s \times \overline{f}_r \times 10^6 \times 3\ 600 \qquad (7\text{-}171)$$

čia:

$\dot{N}$ taikant kiekvieną diskretųjį režimą išmetamų kietųjų dalelių kiekis [# per val.];

q_{medf} lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms taikant kiekvieną diskretųjį režimą, nustatomas pagal 7-51 lygtį (2.3.2.1 punktas) [kg/s];

▼B

k kalibravimo koeficientas, skirtas pakoreguoti kietųjų dalelių skaitiklio matavimams pagal etaloninio matavimo prietaiso lygį, kai tokia procedūra netaikoma pačiame kietųjų dalelių skaitiklyje. Kai kalibravimo koeficientas taikomas kietųjų dalelių skaitiklio viduje, k vertė 7-171 lygtyje turi būti lygi 1;

$\overline{c_s}$ vidutinė kietųjų dalelių koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, taikant atskirą diskretųjį režimą, pakoreguota atsižvelgiant į normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

$\overline{f_r}$ lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaiso vidutinės kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientas, susijęs su per bandymą nustatomais skiedimo parametrais;

su

$$\overline{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (7\text{-}172)$$

čia:

$c_{s,I}$ atskirai išmatuota kietųjų dalelių koncentracija kietųjų dalelių skaitiklio išmestose praskiestose dujose, pakoreguota atsižvelgiant į sutapties veiksnį ir normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

n atskiro diskrečiojo režimo ėminių ėmimo laikotarpiu atliktų kietųjų dalelių koncentracijos matavimų skaičius.

1.5. Kietųjų dalelių skaičiaus nustatymas taikant diskrečiojo režimo ciklus su viso srauto skiedimo sistema

Jeigu kietųjų dalelių skaičiaus ėminiai imami naudojant viso srauto skiedimo sistemą ir laikantis VI priedo 9.2.2 punkte nustatytų specifikacijų, taikant kiekvieną atskirą diskretųjį režimą išmetamų kietųjų dalelių kiekis apskaičiuojamas pagal 7-173 lygtį, naudojant vidutines režimo vertes:

$$\dot{N} = \frac{q_{mdew}}{1{,}293} \times k \times \overline{c}_s \times \overline{f}_r \times 10^6 \times 3\ 600 \quad (7\text{-}173)$$

čia:

$\dot{N}$ taikant kiekvieną diskretųjį režimą išmetamų kietųjų dalelių kiekis [# per val.];

q_{mdew} bendras praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, taikant atskirą diskretųjį režimą [kg/s];

k kalibravimo koeficientas, skirtas pakoreguoti kietųjų dalelių skaitiklio matavimams pagal etaloninio matavimo prietaiso lygį, kai tokia procedūra netaikoma pačiame kietųjų dalelių skaitiklyje. Kai kalibravimo koeficientas taikomas kietųjų dalelių skaitiklio viduje, k vertė 7-173 lygtyje turi būti lygi 1;

$\overline{c_s}$ vidutinė kietųjų dalelių koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, taikant atskirą diskretųjį režimą, pakoreguota atsižvelgiant į normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

$\overline{f_r}$ lakių kietųjų dalelių šalinimo įtaiso vidutinės kietųjų dalelių koncentracijos sumažinimo koeficientas, susijęs su per bandymą nustatomais skiedimo parametrais;

▼B

su

$$\overline{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (7\text{-}174)$$

čia:

$c_{s,I}$ atskirai išmatuota kietųjų dalelių koncentracija kietųjų dalelių skaitiklio išmestose praskiestose dujose, pakoreguota atsižvelgiant į sutapties veiksnį ir normaliąsias sąlygas (273,2 K ir 101,33 kPa) [kietųjų dalelių kiekis kubiniame centimetre];

n atskiro diskrečiojo režimo ėminių ėmimo laikotarpiu atliktų kietųjų dalelių koncentracijos matavimų skaičius.

2. **Bandymo rezultatas**

2.1. Per pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus ir RMC išmetamų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Kiekvieno atskiro taikomo RMC, įšilusio variklio paleidimo NRTC ir neįšilusio variklio paleidimo NRTC savitoji išmetamųjų teršalų masė, išreikšta kietųjų dalelių skaičiumi per kWh, apskaičiuojama pagal 7-175 lygtį:

$$e = \frac{N}{W_{act}} \quad (7\text{-}175)$$

čia:

N per taikomą RMC, įšilusio variklio paleidimo NRTC arba neįšilusio variklio paleidimo NRTC išmetamų kietųjų dalelių skaičius;

W_{act} faktinis ciklo darbas pagal VI priedo 7.8.3.4 punktą [kWh].

Per RMC, jei tai variklis su nedažnai (periodiškai) regeneruojama papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema (žr. VI priedo 6.6.2 punktą), išmetamųjų teršalų savitoji masė pakoreguojama taikomu multiplikaciniu koregavimo koeficientu arba taikomu adityviuoju koregavimo koeficientu. Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas neįvyko, taikomas didinamasis koeficientas ($k_{\mathrm{ru,m}}$ arba $k_{\mathrm{ru,a}}$). Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas įvyko, taikomas mažinamasis koeficientas ($k_{\mathrm{rd,m}}$ arba $k_{\mathrm{rd,a}}$).

RMC galutinis rezultatas taip pat perskaičiuojamas taikant multiplikacinį ar adityvųjį nusidėvėjimo koeficientą, nustatytą pagal III priedo reikalavimus.

2.1.1. Vidutinis svertinis NRTC bandymo rezultatas

NRTC galutinis bandymų rezultatas – svertinis neįšilusio variklio paleidimo ir įšilusio variklio paleidimo (įskaitant nedažną regeneravimą, jei taikoma) bandymų rezultatų vidurkis, apskaičiuotas pagal 7-176 arba 7-177 lygtį:

a) jeigu taikomi multiplikaciniai regeneravimo koregavimo koeficientai arba varikliuose nėra nedažnai regeneruojamos papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos:

$$e = k_r \left(\frac{(0{,}1 \times N_{cold}) + (0{,}9 \times N_{hot})}{(0{,}1 \times W_{act,cold}) + (0{,}9 \times W_{act,hot})} \right) \quad (7\text{-}176)$$

jeigu taikomi adityvieji regeneravimo koregavimo koeficientai:

$$e = k_r + \left(\frac{(0{,}1 \times N_{cold}) + (0{,}9 \times N_{hot})}{(0{,}1 \times W_{act,cold}) + (0{,}9 \times W_{act,hot})} \right) \quad (7\text{-}177)$$

▼B

čia:

N_{cold} bendras kietųjų dalelių, išmestų per neįšilusio variklio paleidimo NRTC, skaičius;

N_{hot} bendras kietųjų dalelių, išmestų per įšilusio variklio paleidimo NRTC, skaičius;

$W_{act,cold}$ faktinis ciklo darbas per neįšilusio variklio paleidimo NRTC pagal VI priedo 7.8.3.4 punktą [kWh];

$W_{act,\ hot}$ faktinis ciklo darbas per įšilusio variklio paleidimo NRTC pagal VI priedo 7.8.3.4 punktą [kWh];

k_r regeneravimo koregavimo koeficientas pagal VI priedo 6.6.2 punktą arba – variklių be nedažnai regeneruojamos papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos atveju – $k_r = 1$.

Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas neįvyko, taikomas didinamasis koeficientas ($k_{ru,m}$ arba $k_{ru,a}$). Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas įvyko, taikomas mažinamasis koeficientas ($k_{rd,m}$ arba $k_{rd,a}$).

Rezultatas, jei taikoma, įskaitant nedažno regeneravimo koregavimo koeficientą, taip pat tikslinamas naudojant pagal III priedo reikalavimus nustatytą taikomą multiplikacinį arba adityvųjį nusidėvėjimo koeficientą.

2.2. Per diskrečiojo režimo NRSC bandymus išmetamų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e [#/kWh] apskaičiuojama pagal 7-178 lygtį:

$$e = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{N}_i \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}178)$$

čia:

▼M2

P_i variklio galia (kW) nustačius i režimą, apskaičiuota prie išmatuotos galios P_{meas} (kW) pridėjus pagalbiniams įtaisams varyti reikalingą galią P_{AUX} (kW), nustatytą taikant VI priedo (6–8) lygtį ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$);

▼B

WF_i režimo i svertinis koeficientas [–];

$\dot{N}_i$ vidutinis srauto išmetamųjų teršalų kiekis taikant režimą i [#/val.], apskaičiuotas pagal 7-171 arba 7-173 lygtį, atsižvelgiant į skiedimo metodą.

Jei tai variklis su nedažnai (periodiškai) regeneruojama papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema (žr. VI priedo 6.6.2 punktą), išmetamųjų teršalų savitoji masė pakoreguojama taikomu multiplikaciniu koregavimo koeficientu arba taikomu adityviuoju koregavimo koeficientu. Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas neįvyko, taikomas didinamasis koeficientas ($k_{ru,m}$ arba $k_{ru,a}$). Jeigu atliekant bandymą nedažnas regeneravimas įvyko, taikomas mažinamasis koeficientas ($k_{rd,m}$ arba $k_{rd,a}$). Jeigu nustatyti kiekvieno režimo koregavimo koeficientai, jie taikomi kiekvienam režimui pagal 7-178 lygtį apskaičiuojant svertinį išmetamųjų teršalų kiekį.

Rezultatas, jei taikoma, įskaitant nedažno regeneravimo koregavimo koeficientą, taip pat tikslinamas naudojant pagal III priedo reikalavimus nustatytą taikomą multiplikacinį arba adityvųjį nusidėvėjimo koeficientą.

▼B

2.3. Galutinių rezultatų suapvalinimas

►M2 Galutiniai NRSC ir vidutiniai svertiniai NRTC bandymų rezultatai suapvalinami vienu kartu iki trijų reikšminių skaičių pagal ASTM E 29–06B. ◄ Tarpinių verčių, pagal kurias gaunamas galutinis su stabdymu susijusio išmetamųjų teršalų kiekio rezultatas, apvalinti neleidžiama.

2.4. Foninio kietųjų dalelių kiekio nustatymas

2.4.1. Variklio gamintojo prašymu prieš bandymą arba po jo gali būti paimtas foninių kietųjų dalelių ėminys skiedimo tunelyje už kietųjų dalelių ir angliavandenilių filtrų kietųjų dalelių skaičiaus matavimo sistemos kryptimi, kad būtų nustatyta foninė kietųjų dalelių koncentracija skiedimo tunelyje.

2.4.2. Suteikiant tipo patvirtinimą neleidžiama atimti foninės kietųjų dalelių koncentracijos skiedimo tunelyje, bet, gamintojui prašant ir patvirtinimo institucijai iš anksto sutikus, tai leidžiama daryti atliekant gamybos atitikties bandymus, jeigu galima įrodyti, kad tunelio foninės koncentracijos poveikis yra didelis – tuomet šios koncentracijos vertes galima atimti iš išmatuotų praskiestų išmetamųjų dujų verčių.

▼B

6 priedėlis

Išmetamo amoniako kiekio apskaičiavimas

1. **Vidutinės koncentracijos per pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus ir RMC apskaičiavimas**

Vidutinė NH_3 koncentracija išmetamosiose dujose per bandymų ciklą c_{NH3} [ppm] nustatoma integruojant akimirkines ciklo vertes. Naudojama 7-179 lygtis:

$$c_{NH3} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} c_{NH3,i} \quad (7\text{-}179)$$

čia:

$c_{NH3,i}$ akimirkinė NH_3 koncentracija išmetamosiose dujose [ppm];

n matavimų skaičius.

NRTC galutinis bandymo rezultatas apskaičiuojamas pagal 7-180 lygtį:

▼M2

$$c_{NH3} = (0{,}1 \times c_{NH3,cold}) + (0{,}9 \times c_{NH3,hot}) \quad (7\text{-}180)$$

▼B

čia:

$c_{NH3,cold}$ vidutinė NH_3 koncentracija per neįšilusio variklio paleidimo NRTC [ppm];

$c_{NH3,hot}$ vidutinė NH_3 koncentracija per įšilusio variklio paleidimo NRTC [ppm].

2. **Vidutinės koncentracijos per diskrečiojo režimo NRSC apskaičiavimas**

Vidutinė NH_3 koncentracija išmetamosiose dujose per bandymų ciklą c_{NH3} [ppm] nustatoma išmatuojant vidutinę kiekvieno režimo koncentraciją ir rezultatą įvertinant jam taikant bandymų ciklui numatytus svertinius koeficientus. Naudojama 7-181 lygtis:

$$c_{NH3} = \sum_{i=1}^{N_{mode}} \overline{c}_{NH3,i} \cdot WF_i \quad (7\text{-}181)$$

čia:

$\overline{c}_{NH3,i}$ $_{NH3,i}$ vidutinė NH_3 koncentracija išmetamosiose dujose, taikant režimą i [ppm];

N_{mode} režimų skaičius per bandymų ciklą;

WF_i režimo i svertinis koeficientas [–].

▼B

VIII PRIEDAS

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių veikimo reikalavimai ir bandymo procedūros

1. **Taikymo sritis**

Šis priedas taikomas Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 18 punkte apibrėžtiems dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams, kai jie tuo pat metu eksploatuojami su skystaisiais ir dujiniais degalais (dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena).

Šis priedas netaikomas bandant variklius, įskaitant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklius, kai jie naudojami tik su skystaisiais degalais ar tik su dujiniais degalais (t. y. kai, atsižvelgiant į degalų rūšį, dujų energijos santykio (toliau – GER) vertė yra 1 ar 0). Šiuo atveju taikomi tokie patys reikalavimai kaip bet kuriam vieneriopų degalų varikliui.

Varikliams, naudojamiems vienu metu su kelių rūšių skystųjų degalų ir dujinių degalų mišiniu arba su skystaisiais degalais ir kelių rūšių dujiniais degalais, suteikiant tipo patvirtinimą taikoma su naujomis technologijomis ar naujomis koncepcijomis susijusi procedūra, nurodyta Reglamento (ES) 2016/1628 33 straipsnyje.

2. **Apibrėžtys ir santrumpos**

Šiame priede vartojamų terminų apibrėžtys:

2.1. *GER (dujų energijos santykis)* apibrėžtas Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 20 punkte remiantis apatine šilumingumo verte;

2.2. GER_{cycle} – vidutinė GER vertė eksploatuojant variklį taikomu variklio bandymų ciklu;

2.3. *1A tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis* – tai:

a) NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorės dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0{,}9$), kuris naudodamas vien skystuosius degalus neima veikti tuščiąja eiga ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena, arba

b) bet kurios kategorijos ar pakategorės, išskyrus NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorę, dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRSC} \geq 0{,}9$), kuris naudodamas vien skystuosius degalus neima veikti tuščiąja eiga ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena;

2.4. *1B tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis* – tai:

a) NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorės dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0{,}9$), kuris naudodamas vien skystuosius degalus neima veikti tuščiąja eiga, kai nustatyta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena, arba

b) bet kurios kategorijos ar pakategorės, išskyrus NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorę, dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRSC} \geq 0{,}9$), kuris naudodamas vien skystuosius degalus neima veikti tuščiąja eiga, kai nustatyta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena;

▼B

2.5. *2A tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis* – tai:

a) NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorės dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra 10–90 proc. ($0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$) ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena arba kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$), tačiau naudodamas vien skystuosius degalus jis ima veikti tuščiąja eiga, ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena, arba

b) bet kurios kategorijos ar pakategorės, išskyrus NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorę, dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra 10–90 proc. ($0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$), ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena arba kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRSC} \geq 0,9$), tačiau naudodamas vien skystuosius degalus jis ima veikti tuščiąja eiga, ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena;

2.6. *2B tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis* – tai:

a) NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorės dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra 10–90 proc. ($0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$) ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena arba kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$) ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena, tačiau naudodamas vien skystuosius degalus jis gali veikti tuščiąja eiga, kai nustatyta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, arba

b) bet kurios kategorijos ar pakategorės, išskyrus NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorę, dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra 10–90 proc. ($0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$) ir kuriame nenumatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena arba kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. ($GER_{NRSC} \geq 0,9$) ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena, tačiau naudodamas vien skystuosius degalus jis gali veikti tuščiąja eiga, kai nustatyta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena;

2.7. *3B tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis* – tai:

a) NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorės dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per įšilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą vidutinis dujų energijos santykis yra ne didesnis kaip 10 proc. ($GER_{NRTC,\ hot} \leq 0,1$) ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena, arba

b) bet kurios kategorijos ar pakategorės, išskyrus NRE 19 ≤ kW ≤ 560 pakategorę, dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, kuriam veikiant per NRSC vidutinis dujų energijos santykis yra ne didesnis kaip 10 proc. ($GER_{NRSC} \leq 0,1$) ir kuriame numatyta skystųjų degalų naudojimo veiksena.

3. **Specialūs papildomi su dvejopų degalų vienalaikiu naudojimu susiję patvirtinimo reikalavimai**

3.1. Varikliai su operatoriaus reguliuojamu GER_{cycle} valdymo įtaisu

Tam tikro variklių tipo variklių GER_{cycle} didžiausią vertę galima sumažinti operatoriaus reguliuojamu valdymo įtaisu, o mažiausia GER_{cycle} vertė neturi būti ribojama, tačiau variklis šiuo atveju turi galėti atitikti išmetamųjų teršalų ribines vertes naudojant bet kurią gamintojo leidžiamą GER_{cycle} vertę.

▼B

4. **Bendrieji reikalavimai**

4.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių veiksenos

4.1.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio veiksenos naudojant skystąjį kurą sąlygos

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis gali veikti skystųjų degalų naudojimo veiksena tik jei, veikdamas skystųjų degalų naudojimo veiksena, yra sertifikuotas pagal visus šio reglamento reikalavimus, susijusius su veikimu naudojant tik nurodytus skystuosius degalus.

Jei dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis sukurtas pagal jau sertifikuotą skystaisiais degalais varomą variklį, reikalaujama gauti naują skystųjų degalų naudojimo veiksenos ES tipo patvirtinimo sertifikatą.

4.1.2. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio veiksenos tuščiąja eiga naudojant tik skystuosius degalus sąlygos

4.1.2.1. 1A tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai negali veikti tuščiąja eiga naudodami tik skystuosius degalus, nebent esant 4.1.3 punkte apibrėžtoms įšildymo ir paleidimo sąlygoms.

4.1.2.2. 1B tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai negali veikti tuščiąja eiga naudodami tik skystuosius degalus, kai nustatyta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena.

4.1.2.3. 2A, 2B ir 3B tipų dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai gali veikti tuščiąja eiga naudodami tik skystuosius degalus.

4.1.3. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio įšildymo arba paleidimo naudojant tik skystuosius degalus sąlygos

4.1.3.1. 1B, 2B arba 3B tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai gali būti įšildomi arba paleidžiami naudojant tik skystuosius degalus. Jeigu įšildant ar paleidžiant variklį, kai nustatyta dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, naudojama išmetamųjų teršalų kontrolės strategija yra tokia pati kaip atitinkama išmetamųjų teršalų kontrolės strategija nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną, įšildant ar paleidžiant variklį galima nustatyti variklio dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veikseną. Jeigu šios sąlygos nesilaikoma, variklis įšildomas ar paleidžiamas naudojant tik skystuosius degalus, nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną.

4.1.3.2. 1A arba 2A tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai gali būti įšildomi arba paleidžiami naudojant tik skystuosius degalus. Tačiau šiuo atveju strategija turi būti deklaruojama kaip papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija ir turi būti laikomasi šių papildomų reikalavimų:

4.1.3.2.1. strategija nustoja veikti, kai aušalo temperatūra pasiekia 343 K (70 °C) arba per 15 minučių po įjungimo, atsižvelgiant į tai, kas įvyksta pirmiau, ir

4.1.3.2.2. techninės priežiūros veiksena įjungiama strategijos veikimo metu.

4.2. Techninės priežiūros veiksena

4.2.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio techninės priežiūros veiksenos sąlygos

Kai variklis veikia techninės priežiūros veiksena, jo veikimas ribojamas ir jam laikinai netaikomi reikalavimai, susiję su išmetamaisiais teršalais ir NO_x kontrole, aprašyta šiame reglamente.

▼B

4.2.2. Veikimo ribojimas nustačius techninės priežiūros veikseną

4.2.2.1. Variklių kategorijoms, išskyrus IWP, IWA, RLL ir RLR, taikomas reikalavimas

Ne keliais judantiems mechanizmams, kuriuose sumontuotas ne IWP, IWA, RLL ar RLR kategorijos dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis, veikiantis techninės priežiūros veiksena, taikomas veikimo ribojimas – tai ribojimas, įjungiamas IV priedo 1 priedėlio 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema.

Atsižvelgiant į saugos aspektus ir sudarant sąlygas savaiminei diagnostikai, pagal IV priedo 1 priedėlio 5.5 punktą leidžiama pasinaudoti raginimo imtis priemonių sistemos išjungimo funkcija, kad būtų panaudojama visa variklio galia.

Veikimo ribojimas kitaip neišjungiamas įjungiant arba išjungiant IV priede apibūdintas įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemas.

Įjungus ar išjungus techninės priežiūros veikseną IV priede apibūdintos įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos neįjungiamos ar neišjungiamos.

4.2.2.2. IWP, IWA, RLL ir RLR variklių kategorijoms taikomas reikalavimas

Atsižvelgiant į saugos aspektus, eksploatuojant IWP, IWA, RLL ir RLR kategorijų variklius leidžiama nustatyti techninės priežiūros veikseną neribojant variklio sukimo momento ar jo sūkių dažnio. Šiuo atveju kiekvieną kartą, kai veikimo ribojimas pagal 4.2.2.3 punktą būtų įjungtas, mechanizmo kompiuterio registruotuvas į neištrinamąją kompiuterio atmintį įrašo visas variklio veikimo triktis, kai įjungta techninės priežiūros veiksena, taip, kad informacijos nebūtų įmanoma tyčia ištrinti.

Nacionalinės tikrinimo institucijos turi turėti galimybę nuskaityti šiuos įrašus skaitytuvu. ►**M2** Į Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje nurodytą informacinį paketą įtraukiamas prieigos prie tų duomenų ir jų nuskaitymo būdo aprašas. ◄

4.2.2.3. Veikimo ribojimo įjungimas

Veikimo ribojimas automatiškai įjungiamas nustačius techninės priežiūros veikseną.

Jeigu techninės priežiūros veiksena įjungiama pagal 4.2.3 punktą dėl dujų tiekimo sistemos trikties, veikimo ribojimas įjungiamas per 30 veikimo minučių po techninės priežiūros veiksenos įjungimo.

Jeigu techninės priežiūros veiksena įjungiama dėl tuščio dujinių degalų bako, veikimo ribojimas įjungiamas, kai tik įjungiama techninės priežiūros veiksena.

4.2.2.4. Veikimo ribojimo išjungimas

Veikimo ribojimo sistema išjungiama, kai variklio techninės priežiūros veiksena nebenaudojama.

4.2.3. Dujinių degalų trūkumas veikiant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena

Kad nustačius, jog dujinių degalų bakas yra tuščias, arba sutrikus dujų tiekimo sistemos veikimui, ne keliais judantys mechanizmai būtų patraukti į saugią vietą:

a) 1A ir 2A tipų dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliuose įjungiama techninės priežiūros veiksena;

▼B

b) 1B, 2B ir 3B tipų dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai veikia naudodami skystuosius degalus.

4.2.3.1. Dujinių degalų trūkumas ištuštėjus dujinių degalų bakui

Ištuštėjus dujinių degalų bakui, techninės priežiūros veiksena arba, jeigu taikomas 4.2.3 punktas, skystųjų degalų naudojimo veiksena įjungiama iš karto, kai tik variklio sistema nustato, kad bakas yra tuščias.

Kai dujų kiekis bake vėl pasiekia tokį lygį, kokiame pagrįstai įsijungė 4.3.2 punkte nurodyta įspėjimo apie tuščią baką sistema, techninės priežiūros veiksena gali būti išjungiama arba, jei taikoma, gali būti vėl įjungiama dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena.

4.2.3.2. Dujinių degalų trūkumas dėl dujų tiekimo sistemos trikties

Įvykus dujų tiekimo sistemos trikčiai, dėl kurios nutraukiamas dujinių degalų tiekimas, techninės priežiūros veiksena arba, jei taikomas 4.2.3 punktas, skystųjų degalų naudojimo veiksena įjungiama, kai nustojama tiekti dujinius degalus.

Kai tik dujinių degalų tiekimas atkuriamas, techninės priežiūros veiksena gali būti išjungiama arba, jei taikoma, gali būti vėl įjungiama dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena.

4.3. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvai

4.3.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvas

Ne keliais judančiuose mechanizmuose operatoriui pateikiama vaizdinė informacija apie variklio veikseną (dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, skystųjų degalų naudojimo veiksena arba techninės priežiūros veiksena).

Šio rodytuvo charakteristikas ir vietą nustato pirminės įrangos gamintojas (toliau – PĮG); rodytuvas gali būti jau esamos vaizdinės informacijos sistemos dalis.

Rodytuvas gali būti papildytas pranešimų rodymo sistema. Šiame punkte nurodyta vaizdinių pranešimų sistema gali būti tokia pati, kokios naudojamos NO_x kontrolės diagnostikos arba kitais techninės priežiūros tikslais.

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvo vaizdinis elementas negali būti toks pats, koks naudojamas NO_x kontrolės diagnostikos arba kitais variklio techninės priežiūros tikslais.

Su sauga susijusių įspėjimų rodymui visuomet teikiama pirmenybė prieš veiksenos rodymą.

4.3.1.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvas nustatomas rodyti techninės priežiūros veikseną, kai tik įjungiama techninės priežiūros veiksena (t. y. prieš tai, kai ji tampa aktyvi), ir vaizdinis pranešimas rodomas tol, kol techninės priežiūros veiksena yra įjungta.

4.3.1.2. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvas nustatomas bent vienai minutei esant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenai arba skystųjų degalų naudojimo veiksenai, kai tik variklio skystųjų degalų naudojimo veiksena perjungiama į dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veikseną arba atvirkščiai. Šis vaizdinis pranešimas taip pat rodomas bent vieną minutę, kai raktelis pasukamas į užvedimo padėtį, arba, gamintojo reikalavimu, paleidžiant variklį. Pranešimas taip pat rodomas operatoriui pateikus užklausą.

▼B

4.3.2. Įspėjimo apie tuščią dujinių degalų baką sistema (dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistema)

Ne keliais judančiuose mechanizmuose su dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliu įrengiama dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistema, įspėjanti operatorių, kad dujinių degalų bakas netrukus ištuštės.

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistema lieka įjungta tol, kol bakas iš naujo pripildomas iki lygio, viršijančio lygį, kuriam esant įspėjimo sistema yra įjungiama.

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistemos signalus laikinai gali pertraukti kiti įspėjimo signalai, kuriais perduodami svarbūs saugos pranešimai.

Turi būti neįmanoma dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistemos išjungti skaitytuvu, kol nepašalinta įspėjamojo signalo įjungimo priežastis.

4.3.2.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistemos charakteristikos

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistemą sudaro gamintojo pasirinkta vaizdinio įspėjimo sistema (simbolis, piktograma ir kt.).

Gamintojo nuožiūra ji gali apimti ir garsinį signalą. Tokiu atveju operatoriui leidžiama tą signalą išjungti.

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistemos vaizdinis elementas negali būti toks pats, koks naudojamas NO_x kontrolės diagnostikos arba kitais variklio techninės priežiūros tikslais.

Be to, dvejopų degalų vienalaikio naudojimo įspėjimo sistema gali rodyti trumpus pranešimus, įskaitant pranešimus, kuriuose aiškiai nurodomas iki veikimo ribojimo įjungimo likęs atstumas arba laikas.

Šiame punkte nurodyta įspėjimų ar pranešimų pateikimo sistema gali būti tokia pati, kokia naudojama su NO_x kontrolės diagnostika susijusiam įspėjimui ar pranešimams arba su kitais techninės priežiūros tikslais susijusiam įspėjimui ar pranešimams pateikti.

Gelbėjimo tarnyboms skirtuose ne keliais judančiuose mechanizmuose arba ne keliais judančiuose mechanizmuose, suprojektuotuose ir pagamintuose ginkluotųjų pajėgų tarnyboms, civilinės saugos, priešgaisrinės apsaugos bei viešosios tvarkos užtikrinimo tarnyboms, gali būti įrengta priemonė, leidžianti operatoriui sumažinti įspėjimo sistemos perduodamų vaizdinių signalų ryškumą.

4.4. Praneštas sukimo momentas

4.4.1. Praneštas sukimo momentas, kai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis veikia dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena

Kai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis veikia nustačius dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veikseną:

a) atkuriama etaloninė sukimo momento kreivė yra ta, kuri gaunama, kai variklis bandomas ant variklio bandymų stendo nustačius dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veikseną;

b) užregistruoti faktiniai sukimo momentai (nurodytas sukimo momentas ir trinties jėgos momentas) yra dvejopų degalų degimo, o ne vien skystųjų degalų naudojimo rezultatas.

▼B

4.4.2. Praneštas sukimo momentas, kai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis veikia skystųjų degalų naudojimo veiksena

Kai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis veikia nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną, atkuriama etaloninė sukimo momento kreivė yra ta, kuri gaunama, kai variklis bandomas ant variklio bandymų stendo nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną.

4.5. Papildomi reikalavimai

4.5.1. Jeigu yra taikomos dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliui, pritaikymo strategijos turi atitikti ne tik IV priedo reikalavimus, bet ir šiuos reikalavimus:

a) variklis visada lieka priskiriamas prie to dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio tipo (t. y. 1A, 2B ir kt. tipo), kuris buvo nurodytas suteikiant ES tipo patvirtinimą, ir

▼M2

b) jei tai 2 tipo variklis, nustatomas tos pačios šeimos variklių aukščiausios ir žemiausios didžiausios GER_{cycle} vertės skirtumas niekada negali būti didesnis negu Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priedo 2.4.15 punkte nurodytas intervalas, nebent tai leidžiama pagal 3.1 punktą.

▼B

4.6. Tipas patvirtinamas su sąlyga, kad PĮG ir galutiniams naudotojams bus pateiktos XIV ir XV priedų reikalavimus atitinkančios dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio montavimo ir eksploatavimo instrukcijos, apimančios ir 4.2 punkte nustatytą techninės priežiūros veikseną bei 4.3 punkte nurodytą dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvo sistemą.

5. **Eksploatacinių charakteristikų reikalavimai**

5.1. Eksploatacinių charakteristikų reikalavimai, įskaitant išmetamųjų teršalų ribines vertes, ir dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams taikomi ES tipo patvirtinimo reikalavimai yra tapatūs reikalavimams, taikomiems bet kokiam kitam atitinkamos kategorijos varikliui, kaip nustatyta šiame reglamente ir Reglamente (ES) 2016/1628, išskyrus nustatytuosius šiame priede.

5.2. Ribinis angliavandenilių (HC) kiekis eksploatuojant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena nustatomas taikant vidutinį dujų energijos santykį (GER) per nurodytą bandymų ciklą, kaip nustatyta Reglamento (ES) 2016/1628 II priede.

5.3. Išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų techniniai reikalavimai, įskaitant šias strategijas pagrindžiančius dokumentus, apsaugos nuo neteisėto keitimo technines nuostatas ir draudimą naudoti išderinimo įtaisus, yra tapatūs reikalavimams, taikomiems bet kokiam kitam atitinkamos kategorijos varikliui, kaip nustatyta IV priede.

5.4. Išsamūs techniniai reikalavimai dėl su atitinkamu NRSC susijusios srities, kurioje kontroliuojamas išmetamųjų teršalų kiekis, kuriuo leidžiama viršyti Reglamento (ES) 2016/1628 II priede nustatytas ribines vertes, yra tapatūs reikalavimams, taikomiems bet kokiam kitam atitinkamos kategorijos varikliui, kaip nustatyta IV priede.

6. **Įrodymo reikalavimai**

6.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams taikomi įrodymo reikalavimai yra tapatūs reikalavimams, taikomiems bet kokiam kitam atitinkamos kategorijos varikliui, kaip nustatyta šiame reglamente ir Reglamente (ES) 2016/1628, išskyrus nustatytuosius 6 skirsnyje.

▼B

6.2. Taikomų ribinių verčių laikymasis įrodomas nustačius dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veikseną.

6.3. Skystųjų degalų naudojimo veikseną turinčių dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių tipų (t. y. 1B, 2B, 3B tipų) variklių atitiktis taikomoms ribinėms vertės papildomai įrodoma nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną.

6.4. 2 tipo varikliui taikomi papildomi įrodymo reikalavimai

▼M2

6.4.1. Gamintojas patvirtinimo institucijai pateikia įrodymus, kad visų dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių šeimos narių GER_{cycle} skalė atitinka Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priedo 2.4.15 punkte nurodytą intervalą arba, jeigu tai varikliai su operatoriaus reguliuojamu GER_{cycle}, 6.5 punkto reikalavimus (pvz., pateikia algoritmus, funkcinę analizę, skaičiavimus, modeliavimą, ankstesnių bandymų rezultatus ir kt.).

▼B

6.5. Varikliui su operatoriaus reguliuojamu GER_{cycle} taikomi papildomi įrodymo reikalavimai

6.5.1. Atitiktis taikomoms ribinėms vertėms įrodoma naudojant gamintojo leidžiamą mažiausią ir didžiausią GER_{cycle} vertę.

6.6. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio ilgaamžiškumo įrodymo reikalavimai

6.6.1. Taikomos III priedo nuostatos.

6.7. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvų, įspėjimo ir veikimo ribojimo įrodymas

6.7.1. Pagal šį reglamentą teikiamos ES tipo patvirtinimo paraiškos dalyje gamintojas turi įrodyti, kad dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvai, įspėjimo ir veikimo ribojimo sistemos veikia pagal 1 priedėlio nuostatas.

▼M2

6.8. Parodomojo bandymo dokumentacija

Parodomojo bandymo ataskaitoje aprašomas pagal 6.1–6.7.1 punktus atliktas parodomasis bandymas. Ataskaitoje:

a) aprašomas atliktas parodomasis bandymas, įskaitant taikytiną bandymo ciklą;

b) ji įtraukiama į informacinį paketą, nurodytą Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 I priedo A dalyje.

▼B

7. **Tinkamo NO_x kontrolės priemonių veikimo užtikrinimo reikalavimai**

7.1. IV priedas (NO_x kontrolės priemonių techniniai reikalavimai) taikomas dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams, veikiantiems nustačius dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veikseną arba skystųjų degalų naudojimo veikseną.

7.2. 1B, 2B ir 3B tipų dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams taikomi papildomi NO_x kontrolės reikalavimai

7.2.1. Sukimo momentas, kuriam esant turi įsijungti IV priedo 1 priedėlio 5.4. punkte apibrėžta griežto raginimo imtis priemonių sistema, yra mažiausias iš skystųjų degalų naudojimo veiksena ir dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena gautų sukimo momentų.

7.2.2. Į galimą veiksenos įtaką trikties nustatymui neatsižvelgiama siekiant pratęsti laiką iki raginimo imtis priemonių įjungimo.

▼B

7.2.3. Trikčių, kurių nustatymas nepriklauso nuo variklio veiksenos, atveju, IV priedo 1 priedėlyje nurodyti su diagnostinio trikties kodo (toliau – DTK) būsena susiję mechanizmai nepriklauso nuo variklio veiksenos (pvz., jei DTK būsena tapo „galimas“ veikiant dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, kitą kartą nustačius gedimą jo būsena taps „patvirtintas“ ir „aktyvus“ net jei bus įjungta skystųjų degalų naudojimo veiksena).

7.2.4. Trikčių, kurių nustatymas priklauso nuo variklio veiksenos, atveju, DTK negrįš į ankstesnę aktyvaus kodo būseną esant ne tai veiksenai, kurią naudojant būsena buvo „patvirtintas“ ir „aktyvus“.

7.2.5. Pasikeitus veiksenai (iš dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos į skystųjų degalų naudojimo veikseną arba atvirkščiai), mechanizmai, įdiegtų siekiant laikytis IV priede nustatytų reikalavimų (skaitikliai ir kt.), nesustabdomi ir jų nulinė padėtis negrąžinama. Tačiau jeigu vienas iš tų mechanizmų (pvz., diagnostikos sistema) priklauso nuo faktinės veiksenos, su tuo mechanizmu susijęs skaitiklis, gamintojo prašymu ir gavus patvirtinimo institucijos patvirtinimą, gali:

a) nustoti skaičiuoti ir, jei taikoma, išsaugoti esamą vertę, kai pasikeičia veiksena;

b) iš naujo pradėti skaičiuoti ir, jei taikoma, toliau skaičiuoti nuo vertės, prie kurios sustojo, kai veiksena vėl pakeičiama į kitą veikseną.

▼B

1 priedėlis

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvui, įspėjimo sistemai ir veikimo ribojimui taikomi įrodymo reikalavimai

1. **Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvai**

1.1. Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvas

Variklio gebėjimas įjungti dvejopų degalų vienalaikio naudojimo rodytuvą, kai variklis veikia dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksena, įrodomas suteikiant ES tipo patvirtinimą.

1.2. Skystųjų degalų naudojimo veiksenos rodytuvas

1B, 2B arba 3B tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio gebėjimas įjungti skystųjų degalų naudojimo veiksenos rodytuvą, kai variklis veikia naudodamas skystuosius degalus, įrodomas suteikiant ES tipo patvirtinimą.

1.3. Techninės priežiūros veiksenos rodytuvas

Variklio gebėjimas įjungti techninės priežiūros veiksenos rodytuvą, kai variklis veikia techninės priežiūros veiksena, įrodomas suteikiant ES tipo patvirtinimą.

1.3.1. Kai yra tokia įranga, pakanka pademonstruoti techninės priežiūros veiksenos rodytuvo veikimą įjungiant techninės priežiūros veiksenos jungiklį ir patvirtinimo institucijai pateikti įrodymus, kad jis įsijungia, kai techninės priežiūros veiksenai įsijungti nurodo pati variklio sistema (pvz., algoritmais, modeliavimu, vietoje atliktų bandymų rezultatais ir kt.).

2. **Įspėjimo sistema**

Variklio gebėjimas įjungti įspėjimo sistemą, kai dujinių degalų lygis bake nebesiekia įspėjamosios ribos, įrodomas suteikiant ES tipo patvirtinimą. Šiuo tikslu faktinis dujinių degalų kiekis gali būti imituojamas.

3. **Veikimo ribojimas**

1A arba 2A tipo dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio gebėjimas įjungti veikimo ribojimą nustačius, kad dujinių degalų bakas yra tuščias ir kad yra dujų tiekimo sistemos triktis, įrodomas suteikiant ES tipo patvirtinimą. Šiuo tikslu tuščias dujinių degalų bakas ir dujų tiekimo sistemos triktis gali būti imituojami.

3.1. Pakanka atlikti demonstracinį bandymą tipišku naudojimo atveju, parinktu pritarus patvirtinimo institucijai, ir patvirtinimo institucijai pateikti įrodymus, kad kitais galimais naudojimo atvejais veikimas yra ribojamas (pvz., algoritmais, modeliavimu, vietoje atliktų bandymų rezultatais ir kt.).

▼B

2 priedėlis

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams taikomi teršalų išmetimo bandymo procedūros reikalavimai

1. **Bendrosios nuostatos**

Šiame priedėlyje apibrėžiami papildomi reikalavimai ir šio priedo išimtys, pagal kuriuos galima atlikti dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių teršalų išmetimo bandymus, nepriklausomai nuo to, ar tai tik išmetamosios dujos, ar ir išmetamosios karterio dujos drauge su išmetamosiomis dujomis, kaip nurodyta VI priedo 6.10 punkte. Jeigu papildomi reikalavimai ar išimtys nenurodomi, šio reglamento reikalavimai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams taikomi taip pat, kaip jie taikomi bet kokiems kitiems pagal Reglamentą (ES) 2016/1628 patvirtintų variklių tipų ar variklių šeimų varikliams.

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių teršalų išmetimo bandymą apsunkina tai, kad variklio naudojami degalai gali skirtis – nuo grynų skystųjų degalų iki mišinių, kuriuose didžiąją dalį sudaro dujiniai degalai ir tik nedidelis kiekis skystųjų degalų (kaip uždegimo šaltinis). Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių naudojamų degalų santykis taip pat gali dinamiškai keistis priklausomai nuo variklio eksploatavimo sąlygų. Todėl tokių variklių teršalų išmetimo bandymams taikomos specialios atsargumo priemonės ir ribojimai.

2. **Bandymo sąlygos**

Taikomas VI priedo 6 skirsnis.

3. **Bandymo procedūros**

Taikomas VI priedo 7 skirsnis.

4. **Matavimo procedūros**

Taikomas VI priedo 8 skirsnis, jeigu šiame priedėlyje nenustatyta kitaip.

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių viso srauto skiedimo matavimo procedūra grafiškai parodyta VI priedo 6.6 pav. (CVS sistema).

Ši matavimo procedūra užtikrina, kad atliekant bandymą skirtinga degalų sudėtis daugiausia turės įtakos angliavandenilių matavimo rezultatams. ►**M2** Tai kompensuojama taikant vieną iš 7 skirsnyje aprašytų metodų. ◄

VI priedo 6.7 pav. grafiškai parodytą nepraskiestų dujų / dalies srauto matavimą galima naudoti taikant tam tikras atsargumo priemones, susijusias su išmetamųjų dujų masės srauto nustatymo ir apskaičiavimo metodais.

5. **Matavimo įranga**

Taikomas VI priedo 9 skirsnis.

6. **Išmetamųjų kietųjų dalelių skaičiaus matavimas**

Taikomas VI priedo 1 priedėlis.

7. **Išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas**

Išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas pagal VII priedą, jeigu šiame skirsnyje nenustatyta kitaip. 7.1 punkte pateikti papildomi reikalavimai taikomi atliekant mase grindžiamus apskaičiavimus, o 7.2 punkte nurodyti papildomi reikalavimai taikomi atliekant molekuline mase grindžiamus apskaičiavimus.

▼B

Norint apskaičiuoti išmetamųjų teršalų kiekį, būtina žinoti naudojamų degalų sudėtį. Jeigu dujiniai degalai tiekiami su sertifikatu, patvirtinančiu degalų savybes (pvz., dujos iš balionų), leidžiama naudoti tiekėjo nurodytą sudėtį. Jeigu sudėtis nėra žinoma (pvz., gamtinės dujos), degalų sudėtis turi būti analizuojama bent prieš atliekant variklio teršalų išmetimo bandymą ir po jo. Leidžiama analizę atlikti dažniau, o jos rezultatai turi būti naudojami atliekant apskaičiavimą.

Jeigu naudojamas dujų energijos santykis (GER), jis turi atitikti Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 2 punkte pateiktą apibrėžtį ir specialias nuostatas dėl bendrų angliavandenilių (HC) ribinių verčių, nurodytų to reglamento II priede ir taikomų vien ar iš dalies dujomis varomiems varikliams. Vidutinė GER vertė per ciklą apskaičiuojama taikant vieną iš šių metodų:

a) jei tai įšilusio variklio paleidimo NRTC ir RMC NRSC, GER sumą kiekviename matavimo taške dalinant iš matavimo taškų skaičiaus;

b) jei tai diskrečiojo režimo NRSC, vidutinę kiekvieno bandymo režimo GER vertę dauginant iš atitinkamo to režimo svertinio koeficiento ir apskaičiuojant visų režimų sumą. Naudojami taikomo ciklo svertiniai koeficientai, nurodyti XVII priedo 1 priedėlyje.

7.1. Mase grindžiamas išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Taikomas VII priedo 2 skirsnis, jeigu šiame skirsnyje nenustatyta kitaip.

7.1.1. Drėgnio pataisa

7.1.1.1. Nepraskiestos išmetamosios dujos

Apskaičiuojant drėgnio pataisą taikomos VII priedo 7-3 ir 7-4 lygtys.

Tam tikros sudėties degalų parametrai nustatomi pagal 7.1.5 punktą.

7.1.1.2. Praskiestos išmetamosios dujos

Apskaičiuojant drėgnio pataisą taikoma VII priedo 7-3 lygtis kartu su 7-25 ar 7-26 lygtimi.

Drėgnio pataisai taikomas abiejų rūšių degalų mišinio molinis vandenilio santykis α. Šis molinis vandenilio santykis apskaičiuojamas pagal išmatuotas abiejų rūšių degalų sąnaudų vertes remiantis 7.1.5 punktu.

7.1.2. NO_x drėgnio pataisa

Taikoma VII priedo 7-9 lygtyje nurodyta slėginio uždegimo variklių NO_x drėgnio pataisa.

7.1.3. Dalies srauto skiedimas (PFS) ir nepraskiestų dujų matavimas

7.1.3.1. Išmetamųjų dujų masės srauto nustatymas

Išmetamųjų dujų masės srautas nustatomas naudojant nepraskiestų išmetamųjų dujų srautmatį, kaip aprašyta VI priedo 9.4.5.3 punkte.

▼B

Užuot taikius tą metodą, gali būti taikomas oro srauto ir oro bei degalų santykio matavimo metodas pagal VII priedo 7-17, 7-18 ir 7-19 lygtis, tačiau tik jei α, γ, δ ir ε vertės yra nustatytos pagal 7.1.5.3 punktą. Oro ir degalų santykiui nustatyti neleidžiama naudoti cirkonio tipo jutiklio.

Jeigu bandomiesiems varikliams taikomi pastovios būsenos bandymų ciklai, galima nustatyti tik išmetamųjų dujų masės srautą naudojant oro ir degalų matavimo metodą pagal VII priedo 7-15 lygtį.

7.1.3.2. Dujinių sudedamųjų dalių nustatymas

Taikomas VII priedo 2.1 punktas, jeigu šiame skirsnyje nenustatyta kitaip.

Galimas degalų sudėties pokytis turės įtakos tik visiems u_{gas} koeficientams ir moliniams sudedamųjų dalių santykiams, naudojamiems apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį. Nustatant u_{gas} koeficientus ir molinius sudedamųjų dalių santykius gamintojo nuožiūra naudojamas vienas iš toliau nurodytų metodų.

a) VII priedo 2.1.5.2 arba 2.2.3 punkto tikslios lygtys taikomos apskaičiuojant akimirkines u_{gas} vertes naudojant akimirkines skystųjų ir dujinių degalų proporcijas (nustatomas pagal akimirkinius degalų sąnaudų matavimus ar apskaičiuojamas) ir akimirkinius molinius sudedamųjų dalių santykius, nustatytus pagal 7.1.5 punktą, arba,

b) jeigu konkrečiu dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklio, eksploatuojamo su dujiniais degalais ir dyzelinu, atveju taikomas VII priedo 2 skirsnyje nurodytas mase grindžiamas apskaičiavimas, moliniams sudedamųjų dalių santykiams ir u_{gas} vertėms galima naudoti lentelines vertes. Šios lentelinės vertės taikomos taip:

   i) varikliams, eksploatuojamiems naudojant taikomą bandymų ciklą, kai vidutinis dujų energijos santykis yra ne mažesnis kaip 90 proc. (GER $\geq$ 0,9), turi būti taikomos VII priedo 7.1 arba 7.2 lentelėje nurodytos dujinių degalų vertės;

   ii) varikliams, eksploatuojamiems naudojant taikomą bandymų ciklą, kai vidutinis dujų energijos santykis yra 10–90 proc. (0,1 < GER < 0,9), turi būti taikomos vertės, atitinkančios iš 50 proc. dujinių degalų ir 50 proc. dyzelino sudaryto mišinio vertes, nurodytas 8.1 ir 8.2 lentelėse;

   iii) varikliams, eksploatuojamiems naudojant taikomą bandymų ciklą, kai vidutinis dujų energijos santykis yra ne didesnis kaip 10 proc. (GER $\leq$ 0,1), turi būti taikomos VII priedo 7.1 arba 7.2 lentelėje nurodytos dyzelino vertės;

   iv) apskaičiuojant išmetamą HC kiekį, visais atvejais, nepaisant vidutinio dujų energijos santykio (GER), naudojama dujinių degalų u_{gas} vertė.

▼B

8.1 lentelė

50 proc. dujinių degalų ir 50 proc. dyzelino mišinio moliniai sudedamųjų dalių santykiai (masės proc.)

Dujiniai degalai	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
Propanas	2,2633	0	0	0,0039
Butanas	2,1837	0	0	0,0038
SND	2,1957	0	0	0,0038
SND A degalai	2,1740	0	0	0,0038
SND B degalai	2,2402	0	0	0,0039

7.1.3.2.1. Per bandymą išmetamų dujinių teršalų masė

▼M2

Jeigu apskaičiuojant akimirkines u_{gas} vertes pagal 7.1.3.2 punkto a papunktį naudojamos tikslios lygtys, tuomet apskaičiuojant per bandymą išmetamų dujinių teršalų masę, kai taikomi pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai ir RMC, u_{gas} vertė taikant (8–1) lygtį įtraukiama į susumavimą pagal VII priedo 2.1.2 punkto (7–2 lygtį):

▼B

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot k_h \cdot k \cdot \sum_{i=1}^{N} (u_{gas,i} \cdot q_{mew,i} \cdot c_{gas,i}) \qquad (8\text{-}1)$$

čia:

$u_{gas,i}$ akimirkinė $_{gas}$ vertė.

Kiti lygties nariai nustatyti VII priedo 2.1.2 punkte.

8.2 lentelė

50 proc. dujinių degalų ir 50 proc. dyzelino mišinio nepraskiestų išmetamųjų dujų u vertės ir sudedamųjų dalių tankiai (masės proc.)

Dujiniai degalai	Dujos						
	ρ_e	NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
				ρ_{gas} [kg/m^3]			
		2,053	1,250	u_{gas} ([b])	1,9636	1,4277	0,716
				([a])			
Suslėgtos gamtinės dujos / suskystintos gamtinės dujos ([c])	1,2786	0,001606	0,000978	0,000528 ([d])	0,001536	0,001117	0,000560
Propanas	1,2869	0,001596	0,000972	0,000510	0,001527	0,001110	0,000556
Butanas	1,2883	0,001594	0,000971	0,000503	0,001525	0,001109	0,000556
Suskystintos naftos dujos ([e])	1,2881	0,001594	0,000971	0,000506	0,001525	0,001109	0,000556

([a]) Atsižvelgiant į degalus.
([b]) Kai λ = 2, sausas oras, 273 K, 101,3 kPa.
([c]) *u* su 0,2 proc. paklaida, jeigu masės sudėtis: C = 58–76 proc.; H = 19–25 proc.; N = 0–14 proc. (CH_4, G_{20}, G_{23} ir G_{25});
([d]) NMHC remiantis $CH_{2,93}$ (visam HC kiekiui taikomas CH_4 u_{gas} koeficientas);
([e]) *u* su 0,2 proc. paklaida, jeigu masės sudėtis: C_3 = 27–90 proc.; C4 = 10–73 proc. (SND A ir B degalai).

▼B

7.1.3.3. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

Kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų kiekiui nustatyti pagal dalinio skiedimo matavimo metodą skaičiavimas atliekamas pagal VII priedo 2.3 punkto lygtis.

▼M2

Kontroliuojant skiedimo santykį taikomi VI priedo 8.2.1.2 punkto reikalavimai. Visų pirma, jeigu išmetamųjų dujų srauto matavimo ir dalies srauto skiedimo sistemos bendroji transformacijos trukmė viršija 0,3 sek., taikoma etaloninio bandymo duomenimis pagrįsta išankstinė kontrolė. Šiuo atveju suminė kilimo trukmė turi būti ≤ 1 s, o suminė delsos trukmė ≤ 10 s. Nustatant išmetamųjų dujų masės srautą naudojamos pagal 7.1.5.3 punktą nustatytos α, γ, δ ir ε vertės, nebent išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas tiesiogiai.

▼B

Atliekamas kiekvieno matavimo kokybės patikrinimas pagal VI priedo 8.2.1.2 punktą.

7.1.3.4. Papildomi reikalavimai, susiję su išmetamųjų dujų masės srautmačiu

►M2 VI priedo 9.4.5.3 ir 9.4.5.4 punktuose nurodytas srautmatis turi būti nejautrus išmetamųjų dujų sudėties ir tankio pokyčiams. ◄ Į nedideles, pvz., Pito vamzdelio arba tūtos tipo matavimo paklaidas (lygias išmetamųjų dujų tankio kvadratinei šakniai) gali būti neatsižvelgiama.

7.1.4. Viso srauto skiedimo matavimas (CVS)

Taikomas VII priedo 2.2 punktas, jeigu šiame skirsnyje nenustatyta kitaip.

Galimas degalų sudėties pokytis daugiausia padarys įtaką lentelinei angliavandenilių u_{gas} vertei. Tikslios lygtys taikomos skaičiuojant išmetamų angliavandenilių kiekį naudojant molinius sudedamųjų dalių santykius, nustatytus išmatavus abiejų rūšių degalų sąnaudas pagal 7.1.5 punktą.

▼M2

7.1.4.1. Pataisytų foninės koncentracijos verčių nustatymas

▼B

Stechiometriniam koeficientui nustatyti degalų molinis vandenilio santykis α apskaičiuojamas kaip degalų mišinio vidutinis molinis vandenilio santykis bandymo metu pagal 7.1.5.3 punktą.

Vietoj to VII priedo 7-28 lygtyje gali būti naudojama dujinių degalų F_s vertė.

7.1.5. Molinių sudedamųjų dalių santykių nustatymas

7.1.5.1. Bendrosios nuostatos

Šis skirsnis naudojamas nustatant molinius sudedamųjų dalių santykius, jeigu degalų mišinio sudedamosios dalys žinomos (tikslusis metodas).

▼M2

7.1.5.2. Degalų mišinio sudedamųjų dalių apskaičiavimas

Apskaičiuojant degalų mišinio elementų sudėtį taikomos (8–2)–(8–7) lygtys:

▼M2

$$q_{mf} = q_{mf1} + q_{mf2} \quad (8–2)$$

$$w_H = \frac{w_{H1} \times q_{mf1} + w_{H2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}3)$$

$$w_C = \frac{w_{C1} \times q_{mf1} + w_{C2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}4)$$

$$w_S = \frac{w_{S1} \times q_{mf1} + w_{S2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}5)$$

$$w_N = \frac{w_{N1} \times q_{mf1} + w_{N2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}6)$$

$$w_O = \frac{w_{O1} \times q_{mf1} + w_{O2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}7)$$

Čia:

q_{mf1} degalų Nr. 1 masės srautas (kg/s);

q_{mf2} degalų Nr. 2 masės srautas (kg/s);

w_H vandenilio kiekis degaluose (masės proc.);

w_C anglies kiekis degaluose (masės proc.);

w_S sieros kiekis degaluose (masės proc.);

w_N azoto kiekis degaluose (masės proc.);

w_O deguonies kiekis degaluose (masės proc.).

7.1.5.3. H, C, S, N ir O molinių santykių, susijusių su C, apskaičiavimas degalų mišiniams

tomų santykių (visų pirma H/C santykio α) apskaičiavimas atliekamas pagal VII priede nurodytas (8–8)–(8–11) lygtis:

$$\alpha = 11{,}9164 \cdot \frac{w_H}{w_C} \quad (8\text{-}8)$$

$$\gamma = 0{,}37464 \cdot \frac{w_S}{w_C} \quad (8\text{-}9)$$

$$\delta = 0{,}85752 \cdot \frac{w_N}{w_C} \quad (8\text{-}10)$$

$$\varepsilon = 0{,}75072 \cdot \frac{w_O}{w_C} \quad (8\text{-}11)$$

Čia:

w_H vandenilio kiekis degaluose, masės dalis (g/g arba proc. masės);

w_C anglies kiekis degaluose, masės dalis (g/g arba proc. masės);

w_S sieros kiekis degaluose, masės dalis (g/g arba proc. masės);

w_N azoto kiekis degaluose, masės dalis (g/g arba proc. masės);

w_O deguonies kiekis degaluose, masės dalis (g/g arba proc. masės);

α molinis vandenilio santykis (H/C);

γ molinis sieros santykis (S/C);

δ molinis azoto santykis (N/C);

ε molinis deguonies santykis (O/C),

susijęs su degalais $CH\alpha O\varepsilon N\delta S\gamma$

▼B

7.2. Moline mase grindžiamas išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Taikomas VII priedo 3 skirsnis, jeigu šiame skirsnyje nenustatyta kitaip.

7.2.1. NO_x drėgnio pataisa

Naudojama VII priedo 7-102 lygtis (slėginio uždegimo varikliams skirta pataisa).

7.2.2. Išmetamųjų dujų masės srauto nustatymas nenaudojant nepraskiestų išmetamųjų dujų srautmačio

Naudojama VII priedo 7-112 lygtis (molinės masės srauto apskaičiavimas remiantis įsiurbiamu oru). Kaip alternatyvą, VII priedo 7-113 lygtį (molinės masės srauto apskaičiavimas remiantis degalų masės srautu) galima naudoti tik atliekant NRSC bandymą.

7.2.3. Moliniai sudedamųjų dalių santykiai dujinėms sudedamosioms dalims nustatyti

Nustatant molinius sudedamųjų dalių santykius naudojamas tikslus metodas, su kuriuo taikomos akimirkinės dujinių ir skystųjų degalų proporcijos, nustatytos remiantis akimirkiniais degalų sąnaudų matavimais ar apskaičiavimais. ►**M2** Akimirkiniai moliniai sudedamųjų dalių santykiai naudojami VII priedo (7–88), (7–90) ir (7–91) lygtyse apskaičiuojant nenutrūkstamąjį cheminį balansą. ◄

Santykiai nustatomi pagal 7.2.3.1 arba 7.1.5.3 punktą.

Sumaišytuose arba iš dujotiekio gautuose dujiniuose degaluose gali būti didelis kiekis inertinių sudedamųjų dalių, pvz., CO_2 ir N_2. Gamintojas šias sudedamąsias dalis turi įtraukti į 7.2.3.1 arba 7.1.5.3 punkte aprašytus atomų santykių apskaičiavimus, jei taikoma, arba, antraip, gamintojas apskaičiuodamas atomų santykius inertinių sudedamųjų dalių gali nenaudoti ir priskirti jas atitinkamai prie VII priedo 3.4.3 punkte nurodytų įsiurbiamo oro cheminio balanso parametrų x_{O2int}, x_{CO2int} ir x_{H2Oint}.

7.2.3.1. Molinių sudedamųjų dalių santykių nustatymas

Akimirkinius vandenilio, deguonies, sieros ir azoto atomų skaičiaus molinius sudedamųjų dalių santykius su anglies atomais dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliams skirtuose mišriuose degaluose galima apskaičiuoti pagal 8-12–8-15 lygtis:

$$\alpha(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{H,liquid}}{M_H} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{H,gas}}{M_H}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_C \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{H,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{H,gas})]}{M_H \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}12)$$

$$\beta(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{O,liquid}}{M_O} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{O,gas}}{M_O}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_C \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{O,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{O,gas})]}{M_O \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}13)$$

$$\gamma(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{S,liquid}}{M_S} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{S,gas}}{M_S}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_C \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{S,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{S,gas})]}{M_S \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}14)$$

$$\delta(t) = \frac{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{N,liquid}}{M_N} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{N,gas}}{M_N}}{\frac{\dot{m}_{liquid}(t)\times w_{C,liquid}}{M_C} + \frac{\dot{m}_{gas}(t)\times w_{C,gas}}{M_C}} = \frac{M_C \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{N,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{N,gas})]}{M_N \times [(\dot{m}_{liquid}(t) \times w_{C,liquid}) + (\dot{m}_{gas}(t) \times w_{C,gas})]} \quad (8\text{-}15)$$

čia:

$w_{i,fuel}$ = skystųjų ar dujinių degalų atitinkamo elemento C, H, O, S ar N masės dalis;

▼B

$\dot{m}_{liquid}(t)$ = skystųjų degalų akimirkinis masės srautas laiko tarpsniu t [kg/val.];

$\dot{m}_{gas}(t)$ = dujinių degalų akimirkinis masės srautas laiko tarpsniu t [kg/val.].

▼M2

Jeigu išmetamųjų dujų masės srautas apskaičiuojamas remiantis mišrių degalų srautu, tuomet VII priedo (7–113) lygtyje w_C apskaičiuojamas pagal (8–16) lygtį:

▼B

$$w_{C} = \frac{\dot{m}_{liquid} \times w_{C,liquid} + \dot{m}_{gas} \times w_{C,gas}}{\dot{m}_{liquid} + \dot{m}_{gas}} \quad (8\text{-}16)$$

čia:

w_C = anglies masės dalis dyzeline ar dujiniuose degaluose;

$\dot{m}_{liquid}$ = skystųjų degalų masės srautas [kg/val.];

$\dot{m}_{gas}$ = dujinių degalų masės srautas [kg/val.].

7.3. CO_2 kiekio nustatymas

Taikomas VII priedas, nebent variklis bandomas taikant pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus arba RMC ir naudojant nepraskiestų dujų ėminių ėmimą.

7.3.1. CO_2 kiekio nustatymas, kai bandymai atliekami taikant pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus arba RMC ir naudojant nepraskiestų dujų ėminių ėmimą

Išmetamo CO_2 kiekio apskaičiavimas matuojant CO_2 kiekį išmetamosiose dujose pagal VII priedą netaikomas. Vietoj to taikomos toliau išdėstytos nuostatos.

Išmatuotos vidutinės per bandymą nustatytos degalų sąnaudos nustatomos naudojant akimirkinių ciklo verčių sumą ir jomis remiamasi apskaičiuojant vidutinį per bandymą išmetamą CO_2 kiekį.

Kiekvienos rūšies sunaudotų degalų masė naudojama nustatant molinį vandenilio santykį ir bandymo degalų mišinio masės dalis pagal 7.1.5 skirsnį.

Visa pakoreguota abiejų rūšių degalų masė $m_{fuel,corr}$ [g per bandymą] ir iš degalų gauto išmetamo CO_2 masė $m_{CO2,\ fuel}$ [g per bandymą] nustatomos pagal 8-17 ir 8-18 lygtis.

$$m_{fuel,corr} = m_{fuel} - \left(m_{THC} + \frac{A_C + a \cdot A_H}{M_{CO}} x m_{CO} + \frac{W_{GAM} + W_{DEL} + W_{EPS}}{100} \cdot m_{fuel} \right) \quad (8\text{-}17)$$

$$m_{CO_2 fuel} = \frac{M_{CO_2}}{A_C + a + A_H} \cdot m_{fuel,corr} \quad (8\text{-}18)$$

čia:

m_{fuel} = visa abiejų rūšių degalų masė [g per bandymą];

m_{THC} = visa išmetamų angliavandenilių masė išmetamosiose dujos [g per bandymą];

m_{CO} = išmetamo anglies monoksido masė išmetamosiose dujos [g per bandymą];

▼B

w_{GAM} = sieros kiekis degaluose [masės proc.];

w_{DEL} = azoto kiekis degaluose [masės proc.];

w_{EPS} = deguonies kiekis degaluose [masės proc.];

α = degalų molinis vandenilio santykis (H/C) [–];

A_C = atominė anglies masė: 12,011 [g/mol];

A_H = atominė vandenilio masė: 1,0079 [g/mol];

M_{CO} = molekulinė anglies monoksido masė: 28,011 [g/mol];

M_{CO2} = molekulinė anglies dioksido masė: 44,01 [g/mol].

Iš karbamido gautas išmetamo CO_2 kiekis $m_{CO2,urea}$ [g per bandymą] apskaičiuojamas pagal 8-19 lygtį:

$$m_{CO_2,urea} = \frac{c_{urea}}{100} \times \frac{M_{CO2}}{M_{CO(NH_2)_2}} \times m_{urea} \quad (8\text{-}19)$$

čia:

c_{urea} = karbamido koncentracija [proc.];

m_{urea} = visa sunaudoto karbamido masė [g per bandymą];

$M_{CO(NH2)2}$ = = molekulinė karbamido masė: 60,056 [g/mol].

Visas išmetamo CO_2 kiekis m_{CO2} [g per bandymą] apskaičiuojamas pagal 8-20 lygtį:

$$m_{CO2} = m_{CO2,fuel} + m_{CO2,urea} \quad (8\text{-}20)$$

Visas išmetamas CO_2 kiekis, apskaičiuotas pagal 8-20 lygtį, naudojamas apskaičiuojant su stabdymu susijusį išmetamą CO_2 kiekį e_{CO2} [g/kWh] VII priedo 2.4.1.1 arba 3.8.1.1 skirsnyje. Jei reikia, pataisa išmetamųjų dujų CO_2, gaunamam iš dujinių degalų CO_2, taikoma pagal IX priedo 3 priedėlį.

▼B

3 priedėlis

Gamtinėmis dujomis / biometanu arba SND ir skystaisiais degalais varomų dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių tipai. Apibrėžčių ir pagrindinių reikalavimų iliustracija

Dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių tipas	GER_{cycle}	Tuščioji eiga naudojant skystuosius degalus	Variklio įšildymas skystaisiais degalais	Veikimas naudojant tik skystuosius degalus	Veikimas nesant dujų	Pastabos
1A	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ arba $GER_{NRSC} \geq 0,9$	Neleidžiama	Leidžiama tik nustačius techninės priežiūros veikseną	Leidžiama tik nustačius techninės priežiūros veikseną	Techninės priežiūros veiksena	
1B	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ arba arba $GER_{NRSC} \geq 0,9$	Leidžiama tik nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną	Leidžiama tik nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną	Leidžiama tik nustačius skystųjų degalų naudojimo veikseną ir techninės priežiūros veikseną	Skystųjų degalų naudojimo veiksena	
2A	$0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$ arba $0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$	Leidžiama	Leidžiama tik nustačius techninės priežiūros veikseną	Leidžiama tik nustačius techninės priežiūros veikseną	Techninės priežiūros veiksena	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ arba arba $GER_{NRSC} \geq 0,9$ Leidžiama
2B	$0,1 < GER_{NRTC,\ hot} < 0,9$ arba $0,1 < GER_{NRSC} < 0,9$	Leidžiama	Leidžiama	Leidžiama	Skystųjų degalų naudojimo veiksena	$GER_{NRTC,\ hot} \geq 0,9$ arba arba $GER_{NRSC} \geq 0,9$ Leidžiama
3A	Neapibrėžta ir neleidžiama					
3B	$GER_{NRTC,\ hot} \leq 0,1$ arba $GER_{NRSC} \leq 0,1$	Leidžiama	Leidžiama	Leidžiama	Skystųjų degalų naudojimo veiksena	

▼B

IX PRIEDAS

Etaloniniai degalai

1. **Slėginio uždegimo variklių bandymams skirtų degalų techniniai duomenys**

1.1. Rūšis: dyzelinas (ne keliais judantiems mechanizmams skirtas gazolis)

Parametras	Mato vienetas	Ribos (1)		Bandymo metodas
		mažiausia	didžiausia	
Cetaninis skaičius (2)		45	56,0	EN-ISO 5165
Tankis 15 °C temperatūroje	kg/m^3	833	865	EN-ISO 3675
Distiliacija:				
50 proc. taškas	°C	245	–	EN-ISO 3405
95 proc. taškas	°C	345	350	EN-ISO 3405
— – Distiliacijos baigmės temperatūra	°C	–	370	EN-ISO 3405
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	–	EN 22719
Šaltojo filtro užsikimšimo temperatūra	°C	–	–5	EN 116
Klampa 40 °C temperatūroje	mm^2/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	masės proc.	2,0	6,0	IP 391
Sieros kiekis (3)	mg/kg	–	10	ASTM D 5453
Vario korozija		–	1 klasė	EN-ISO 2160
Anglies likutis pagal Konradsoną (10 proc. distiliacijos likučio)	masės proc.	–	0,2	EN-ISO 10370
Peleningumas	masės proc.	–	0,01	EN-ISO 6245
Bendras teršalų kiekis	mg/kg	–	24	EN 12662
Vandens kiekis	masės proc.	–	0,02	EN-ISO 12937
Neutralizacijos (stipriųjų rūgščių) skaičius	mg KOH/g	–	0,10	ASTM D 974
Atsparumas oksidacijai (3)	mg/ml	–	0,025	EN-ISO 12205
Tepumas (aukšto dažnio slankiojamojo judesio (HFRR) įranga nustatomas dilimo žymės skersmuo 60 °C temperatūroje)	µm	–	400	CEC F-06-A-96
Atsparumas oksidacijai 110 °C temperatūroje (3)	H	20,0	–	EN 15751
Riebalų rūgščių metilesteris (FAME)	tūrio proc.	–	7,0	EN 14078

(1) Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo taikytos standarto ISO 4259 „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, o mažiausioji vertė buvo apskaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausias skirtumas lygus 4R (R – atkuriamumas).
Nepaisant šio mato, būtino techniniais sumetimais, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti, kad vertė būtų lygi nuliui, jei nustatyta didžiausioji vertė lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausioji ir mažiausioji ribos. Jeigu reikėtų nustatyti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos standarto ISO 4259 sąlygos.

(2) Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausiojo 4R intervalo reikalavimų. Tačiau, jei tarp degalų tiekėjo ir vartotojo kyla ginčų, tokie ginčai gali būti sprendžiami vadovaujantis standarto ISO 4259 sąlygomis, jeigu reikiamam tikslumui užtikrinti taikomi ne pavieniai nustatymai, o pakankamas kartotinių matavimų skaičius.

(3) Nors atsparumas oksidacijai yra kontroliuojamas, tikėtina, kad laikymo trukmė bus ribota. Dėl laikymo sąlygų ir trukmės reikėtų pasitarti su tiekėju.

▼B

1.2. Rūšis: specialiems slėginio uždegimo varikliams skirtas etanolis (ED95) ([1])

Parametras	Mato vienetas	Ribos ([2])		Bandymo metodas ([3])
		Mažiausia	Didžiausia	
Bendras alkoholio kiekis (etanolio, įskaitant aukštesniųjų sočiųjų alkoholių koncentraciją)	masės proc.	92,4		EN 15721
Kiti aukštesnieji sotieji monoalkoholiai (C_3–C_5)	masės proc.		2,0	EN 15721
Metanolis	masės proc.		0,3	EN 15721
Tankis 15 °C temperatūroje	kg/m^3	793,0	815,0	EN ISO 12185
Rūgštingumas, skaičiuojamas kaip acto rūgštis	masės proc.		0,0025	EN 15491
Išvaizda		Šviesus ir skaidrus		
Pliūpsnio temperatūra	°C	10		EN 3679
Sausųjų medžiagų kiekis	mg/kg		15	EN 15691
Vandens kiekis	masės proc.		6,5	EN 15489 ([4]) EN-ISO 12937 EN15692
Aldehidai, skaičiuojami kaip acetaldehidas	masės proc.		0,0050	ISO 1388-4
Esteriai, skaičiuojami kaip etilacetatas	masės proc.		0,1	ASTM D1617
Sieros kiekis	mg/kg		10,0	EN 15485 EN 15486
Sulftatai	mg/kg		4,0	EN 15492
Užteršimas kietosiomis dalelėmis	mg/kg		24	EN 12662
Fosforas	mg/l		0,20	EN 15487
Neorganiniai chloridai	mg/kg		1,0	EN 15484 arba EN 15492
Varis	mg/kg		0,100	EN 15488
Elektrinis laidis	µS/cm		2,50	DIN 51627-4 arba prEN 15938

Pastabos.

([1]) Remiantis variklio gamintojo rekomendacijomis, į etanolio degalus galima dėti priedų, pvz., cetaninio skaičiaus gerinimo priedų, jeigu neturima žinių apie jų neigiamą šalutinį poveikį. Jeigu laikomasi šių sąlygų, didžiausias leidžiamas kiekis yra 10 proc. masės

([2]) Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo taikytos standarto ISO 4259 „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, o mažiausioji vertė buvo apskaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausias skirtumas lygus 4R (R = atkuriamumas). Nepaisant šio mato, būtino techniniais sumetimais, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti, kad vertė būtų lygi nuliui, jei nustatyta didžiausioji vertė lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausioji ir mažiausioji ribos. Jeigu reikėtų nustatyti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos standarto ISO 4259 sąlygos.

([3]) Bus patvirtinti lygiaverčiai EN ir (arba) ISO metodai, kai tik jie bus nustatyti pirmiau nurodytoms savybėms.

([4]) Jeigu reikėtų nustatyti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos standarto EN 15489 sąlygos.

▼B

2. **Kibirkštinio uždegimo variklių bandymams skirtų degalų techniniai duomenys**

2.1. Rūšis: benzinas (E10)

Parametras	Mato vienetas	Ribos ([1])		Bandymo metodas ([2])
		Mažiausia	Didžiausia	
Tiriamasis oktaninis skaičius (RON)		91,0	98,0	EN ISO 5164: 2005 ([3])
Variklinis oktaninis skaičius (MON)		83,0	89,0	EN ISO 5163: 2005 ([3])
Tankis 15 °C temperatūroje	kg/m^3	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Garų slėgis	kPa	45,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Vandens kiekis			Ne daugiau 0,05 proc. tūrio Išvaizda –7 °C temperatūroje: šviesus ir skaidrus	EN 12937
Distiliacija:				
— išgarinta 70 °C temperatūroje	tūrio proc.	18,0	46,0	EN-ISO 3405
— išgarinta 100 °C temperatūroje	tūrio proc.	46,0	62,0	EN-ISO 3405
— išgarinta 150 °C temperatūroje	tūrio proc.	75,0	94,0	EN-ISO 3405
— distiliacijos baigmės temperatūra	°C	170	210	EN-ISO 3405
Likutis	tūrio proc.	–	2,0	EN-ISO 3405
Angliavandenilių analizė:				
— alkenai	tūrio proc.	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— aromatiniai junginiai	tūrio proc.	19,5	35,0	EN 14517 EN 15553
— benzenas	tūrio proc.	–	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— sotieji junginiai	tūrio proc.	Ataskaita		EN 14517 EN 15553
Anglies ir vandenilio santykis		Ataskaita		
Anglies ir deguonies santykis		Ataskaita		
Indukcijos laikotarpis ([4])	min.	480		EN-ISO 7536
Deguonies kiekis ([5])	masės proc.	3,3 ([8])	3,7	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Dervų kiekis	mg/ml	–	0,04	EN-ISO 6246

▼B

Parametras	Mato vienetas	Ribos (1)		Bandymo metodas (2)
		Mažiausia	Didžiausia	
Sieros kiekis (6)	mg/kg	–	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Vario korozija (per 3 val. 50 °C temperatūroje)	Klasė	–	1 klasė	EN-ISO 2160
Švino kiekis	mg/l	–	5	EN 237
Fosforo kiekis (7)	mg/l	–	1,3	ASTM D 3231
Etanolis (4)	tūrio proc.	9,0 (8)	10,2 (8)	EN 22854

Pastabos.

(1) Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo taikytos standarto ISO 4259 „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, o mažiausioji vertė buvo apskaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausias skirtumas lygus 4R (R – atkuriamumas). Nepaisant šio mato, būtino techniniais sumetimais, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti, kad vertė būtų lygi nuliui, jei nustatyta didžiausioji vertė lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausioji ir mažiausioji ribos. Jeigu reikėtų nustatyti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos standarto ISO 4259 sąlygos.
(2) Bus patvirtinti lygiaverčiai EN ir (arba) ISO metodai, kai tik jie bus nustatyti pirmiau nurodytoms savybėms.
(3) Pagal standartą EN 228:2008 skaičiuojant galutinį rezultatą, atimamas MON ir RON taikomas pataisos faktorius 0,2.
(4) Degaluose gali būti oksidacijos inhibitorių ir metalų dezaktyvatorių, kurie paprastai naudojami benzino distiliavimo srautui stabilizuoti, bet į degalus negali būti pridėta valymo ir (arba) sklaidymo priedų ir tirpiklinių alyvų.
(5) Standarto EN 15376 specifikaciją atitinkantis etanolis yra vienintelis oksigenatas, kurio specialiai dedama į etaloninius degalus.
(6) Nurodomas faktinis sieros kiekis degaluose, naudojamuose 1 tipo bandymui atlikti.
(7) Į šiuos etaloninius degalus negalima specialiai dėti junginių, kurių sudėtyje yra fosforo, geležies, mangano arba švino.
(8) Gamintojo nuožiūra SMB kategorijos varikliams galima taikyti nulinę etanolio kiekio ir atitinkamo deguonies kiekio vertę. Šiuo atveju atliekant visus atitinkamos variklių šeimos arba variklių tipo, jei šeimos nėra, variklių bandymus, naudojamas benzinas, kuriame etanolio nėra.

2.2. Rūšis: etanolis (E85)

Parametras	Mato vienetas	Ribos (1)		Bandymo metodas
		Mažiausia	Didžiausia	
Tiriamasis oktaninis skaičius (RON)		95,0	–	EN ISO 5164
Variklinis oktaninis skaičius (MON)		85,0	–	EN ISO 5163
Tankis 15 °C temperatūroje	kg/m^3	Ataskaita		ISO 3675
Garų slėgis	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Sieros kiekis (2)	mg/kg	–	10	EN 15485 arba 15486
Atsparumas oksidacijai	min.	360		EN ISO 7536
Dervų kiekis (išvalius tirpikliais)	mg/100 ml	–	5	EN-ISO 6246
Išvaizda Nustatoma esant aplinkos temperatūrai arba 15 °C (taikomas didesnis dydis)		Skaidrus ir šviesus, iš pažiūros be plaukiojančių ar nusėdusių teršalų		Apžiūra

▼B

Parametras	Mato vienetas	Ribos (1)		Bandymo metodas
		Mažiausia	Didžiausia	
Etanolis ir aukštesnieji alkoholiai (3)	tūrio proc.	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3
Aukštesnieji alkoholiai (C_3–C_8)	tūrio proc.	–	2,0	E DIN 51627-3
Metanolis	tūrio proc.		1,00	E DIN 51627-3
Benzinas (4)	tūrio proc.	Balansas		EN 228
Fosforas	mg/l	0,20 (5)		EN 15487
Vandens kiekis	tūrio proc.		0,300	EN 15489 arba EN 15692
Neorganinių chloridų kiekis	mg/l		1	EN 15492
pHe		6,5	9,0	EN 15490
Varinės juostelės korozija (per 3 val. 50 °C temperatūroje)	Klasė	1 klasė		EN ISO 2160
Rūgštingumas (skaičiuojamas kaip acto rūgštis CH_3COOH)	masės proc. (mg/l)	–	0,0050 (40)	EN 15491
Elektrinis laidis	µS/cm	1,5		DIN 51627-4 arba prEN 15938
Anglies ir vandenilio santykis		Ataskaita		
Anglies ir deguonies santykis		Ataskaita		

Pastabos.

(1) Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo taikytos standarto ISO 4259 „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, o mažiausioji vertė buvo apskaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausias skirtumas lygus 4R (R – atkuriamumas). Nepaisant šio mato, būtino techniniais sumetimais, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti, kad vertė būtų lygi nuliui, jei nustatyta didžiausioji vertė lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausioji ir mažiausioji ribos. Jeigu reikėtų nustatyti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos standarto ISO 4259 sąlygos.
(2) Nurodomas faktinis sieros kiekis degaluose, naudojamuose per teršalų išmetimo bandymus.
(3) Standarto EN 15376 specifikaciją atitinkantis etanolis yra vienintelis oksigenatas, kurio specialiai dedama į etaloninius degalus.
(4) Bešvinio benzino kiekis gali būti nustatomas iš 100 atėmus procentais išreikštą bendrą vandens, alkoholių, MTBE ir ETBE kiekį.
(5) Į šiuos etaloninius degalus negalima specialiai dėti junginių, kurių sudėtyje yra fosforo, geležies, mangano arba švino.

3. **Vieneriopų degalų variklių ir dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklių dujinių degalų techniniai duomenys**

3.1. Rūšis: SND

Parametras	Mato vienetas	A degalai	B degalai	Bandymo metodas
Sudėtis:				EN 27941
C_3 kiekis	tūrio proc.	30 ± 2	85 ± 2	
C_4 kiekis	tūrio proc.	Balansas (1)	Balansas (1)	
$< C_3$, $> C_4$	tūrio proc.	Ne daugiau kaip 2	Ne daugiau kaip 2	

▼B

Parametras	Mato vienetas	A degalai	B degalai	Bandymo metodas
Alkenai	tūrio proc.	Ne daugiau kaip 12	Ne daugiau kaip 15	
Garavimo likutis	mg/kg	Ne daugiau kaip 50	Ne daugiau kaip 50	EN 15470
Vanduo 0 °C temperatūroje		Netaikoma	Netaikoma	EN 15469
Bendras sieros kiekis, įskaitant odorantą	mg/kg	Ne daugiau kaip 10	Ne daugiau kaip 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667
Vandenilio sulfidas		Nėra	Nėra	EN ISO 8819
Varinės juostelės korozija (per 1 val. 40 °C temperatūroje)	Klasė	1 klasė	1 klasė	ISO 6251 (2)
Kvapas		Būdingas	Būdingas	
Variklinis oktaninis skaičius (3)		Ne mažiau negu 89,0	Ne mažiau negu 89,0	EN 589 B priedas

Pastabos.

(1) Balansas suprantamas taip: balansas = 100 – C_3 – $<C_3$ – $>C_4$.
(2) Jeigu ėminyje yra korozijos inhibitorių arba kitų cheminių medžiagų, mažinančių ėminio korozinį poveikį varinei juostelei, šiuo metodu gali nepavykti tiksliai nustatyti, ar yra koroziją sukeliančių medžiagų. Todėl pridėti tokių junginių vien siekiant paveikti bandymo rezultatus draudžiama.
(3) Variklio gamintojo prašymu, atliekant tipo patvirtinimo bandymus gali būti naudojamas didesnis MON.

3.2. Rūšis: gamtinės dujos / biometanas

3.2.1. Etaloninių degalų, kurie tiekiami nustatytų savybių (pvz., sandariose talpyklose), specifikacija

Kaip pakaitalą šiame punkte nustatytiems etaloniniams degalams galima naudoti 3.2.2 punkte nustatytus lygiaverčius degalus.

Charakteristikos	Vienetai	Pagrindas	Ribos		Bandymo metodas
			mažiausia	didžiausia	
Etaloniniai degalai G_R					
Sudėtis:					
Metanas		87	84	89	
Etanas		13	11	15	
Balansas(1)	molio proc.	–	–	1	ISO 6974
Sieros kiekis	mg/m^3 2	–		10	ISO 6326-5

Pastabos.
1 Inertinės dujos + C_{2+}.
2 Vertė nustatoma normaliosiomis sąlygomis: esant 293,2 K (20 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui.

Etaloniniai degalai G_{23}					
Sudėtis:					
Metanas		92,5	91,5	93,5	
Balansas(1)	molio proc.	–	–	1	ISO 6974
N_2	molio proc.	7,5	6,5	8,5	

▼B

Charakteristikos	Vienetai	Pagrindas	Ribos		Bandymo metodas
			mažiausia	didžiausia	
Sieros kiekis	mg/m^3 [2]	–	–	10	ISO 6326-5

Pastabos.
[1] Inertinės dujos (išskyrus N_2) + C_2+ C_{2+}.
[2] Vertė nustatoma esant 293,2 K (20 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui.

Etaloniniai degalai G_{25}

Sudėtis:					
Metanas	molio proc.	86	84	88	
Balansas(1)	molio proc.	–	–	1	ISO 6974
N_2	molio proc.	14	12	16	
Sieros kiekis	mg/m^3 [2]	–	–	10	ISO 6326-5

Pastabos.
[1] Inertinės dujos (išskyrus N_2) + C_2+ C_{2+}.
[2] Vertė nustatoma esant 293,2 K (20 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui.

Etaloniniai degalai G_{20}

Sudėtis:					
Metanas	molio proc.	100	99	100	ISO 6974
Balansas ([1])	molio proc.	–	–	1	ISO 6974
N_2	molio proc.				ISO 6974
Sieros kiekis	mg/m^3 ([2])	–	–	10	ISO 6326-5
Vobės skaičius (grynasis)	MJ/m^3 ([3])	48,2	47,2	49,2	

([1]) Inertinės dujos (išskyrus N_2) + C_2 + C_2+.
([2]) Vertė nustatoma esant 293,2 K (20 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui.
([3]) Vertė nustatoma esant 273,2 K (0 °C) temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui.

3.2.2. Dujotiekiais tiekiamų etaloninių degalų su įmaišytomis kitomis dujomis, kurių savybės nustatytos vietoje atliekamu matavimu, specifikacija

Kaip pakaitalą šiame punkte nustatytiems etaloniniams degalams galima naudoti 3.2.1 punkte nustatytus lygiaverčius etaloninius degalus.

3.2.2.1. Kiekvienų dujotiekiais tiekiamų etaloninių degalų (G_R, G_{20} ir kt.) pagrindą sudaro iš buitinių dujų skirstomojo tinklo paimtos dujos, sumaišytos, jei tai būtina, kad jos atitiktų 9.1 lentelėje nurodytą λ poslinkį (S_λ), su rinkoje parduodamomis vienos ar kelių toliau nurodytų rūšių dujomis ([1]):

a) anglies dioksidu;

b) etanu;

c) metanu;

d) azotu;

e) propanu.

([1]) Šiuo tikslu naudoti kalibravimo dujų nereikalaujama.

▼B

3.2.2.2. Paruošto dujotiekiais tiekiamų dujų ir įmaišomų dujų mišinio S_λ vertė turi atitikti nurodytiems etaloniniams degalams 9.1 lentelėje nustatytą diapazoną.

9.1 lentelė

Kiekvieniems etaloniniams degalams taikytinas S_λ diapazonas

Etaloniniai degalai	Mažiausia S_λ vertė	Didžiausia S_λ vertė
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) Reikalavimas išbandyti variklį naudojant dujų mišinį nėra taikomas, jeigu šio mišinio metano skaičius (MN) mažesnis kaip 70. Jeigu G_R taikant būtiną S_λ diapazoną MN vertė būtų mažesnė kaip 70, G_R taikomą S_λ vertę galima atitinkamai pakoreguoti, kol bus užtikrinta ne mažesnė kaip 70 MN vertė.

3.2.2.3. Kiekvieno su varikliu atlikto bandymo protokole nurodoma:

a) įmaišytos vienos ar kelių rūšių dujos, pasirinktos iš 3.2.2.1 punkte pateikto sąrašo;

b) paruošto degalų mišinio S_λ vertė;

c) paruošto degalų mišinio metano skaičius (MN).

3.2.2.4. Nustatant dujotiekiais tiekiamų dujų ir įmaišomų dujų savybes, nustatant paruošto dujų mišinio S_λ ir MN vertes ir tikrinant, ar mišinio savybės atliekant bandymą buvo išlaikytos, turi būti laikomasi 1 ir 2 priedėlių reikalavimų.

3.2.2.5. Jeigu viename ar keliuose dujų srautuose (dujotiekiais tiekiamų dujų arba vienos ar kelių rūšių įmaišomų dujų) CO_2 yra daugiau už mažiausiąjį lygį, pagal VII priedą apskaičiuota savitoji išmetamo CO_2 masė pakoreguojama pagal 3 priedėlį.

▼B

1 priedėlis

Atliekant teršalų išmetimo bandymus su dujiniais etaloniniais degalais, sudarytais iš dujotiekiais tiekiamų dujų ir įmaišytų kitų dujų, taikomi papildomi reikalavimai

1. **Dujų analizės ir dujų srauto matavimo metodai**

1.1. Pagal šį priedėlį, jeigu būtina, dujų sudėtį galima nustatyti jas analizuojant dujų chromatografu pagal standarto EN ISO 6974 nuostatas arba taikant kitą metodą, kuriuo užtikrinamas bent panašus tikslumo ir pakartojamumo lygis.

1.2. Pagal šį priedėlį, jeigu būtina, dujų srautas matuojamas masės srautmačiu.

2. **Iš dujotiekio tiekiamų dujų analizė ir srautas**

2.1. Iš dujotiekio tiekiamų dujų sudėtis analizuojama prieš dujų maišymo sistemą.

2.2. Į dujų maišymo sistemą patenkančių dujotiekio dujų srautas turi būti matuojamas.

3. **Įmaišomų dujų analizė ir srautas**

3.1. Jeigu turimas galiojantis įmaišomų dujų analizės sertifikatas (pvz., parengtas dujų tiekėjo), jį galima naudoti kaip tų įmaišomų dujų sudėties nustatymo šaltinį. Šiuo atveju tų įmaišomų dujų sudėties analizę vietoje atlikti leidžiama, tačiau ji nėra privaloma.

3.2. Jeigu galiojančio įmaišomų dujų analizės sertifikato nėra, tų įmaišomų dujų sudėtis nustatoma atliekant analizę.

3.3. Matuojamas kiekvienų įmaišomų dujų, įleidžiamų į dujų maišymo sistemą, srautas.

4. **Dujų mišinio analizė**

4.1. Varikliui tiekiamų dujų, kai jos išteka iš dujų maišymo sistemos, sudėties analizę leidžiama atlikti papildant 2.1 ir 3.1 punktuose nurodytą analizę ar kaip jos pakaitalą, tačiau tai neprivaloma.

5. **Dujų mišinio S_λ ir MN verčių apskaičiavimas**

5.1. Pagal 2.1, 3.1 arba 3.2 punktą ir, jei taikoma, 4.1 punktą atliktos dujų analizės rezultatai, kartu su dujų masės srauto, išmatuoto pagal 2.2 ir 3.3 punktus, duomenimis naudojami pagal standarto EN 16726:2015 nuostatas apskaičiuojant MN vertę. Tas pats duomenų rinkinys naudojamas pagal 2 priedėlyje nustatytą procedūrą apskaičiuojant S_λ vertę.

6. **Dujų mišinio kontrolė ir tikrinimas atliekant bandymą**

6.1. Dujų mišinio kontrolė ir tikrinimas vykdant bandymą atliekamas naudojant atvirąją arba uždarąją kontrolės sistemą.

6.2. Atviroji maišymo kontrolės sistema

6.2.1. Šiuo atveju 1, 2, 3 ir 4 punktuose nurodyta dujų analizė, srauto matavimai ir apskaičiavimai atliekami prieš teršalų išmetimo bandymą.

6.2.2. Dujotiekio dujų ir vienos ar kelių rūšių įmaišomų dujų proporcija nustatoma taip, kad S_λ atitiktų 9.1 lentelėje nurodytų atitinkamų etaloninių degalų leidžiamąjį diapazoną.

▼B

6.2.3. Pasirinkus atitinkamas proporcijas, jos išlaikomas per visą teršalų išmetimo bandymą. Siekiant išlaikyti atitinkamas proporcijas, leidžiama reguliuoti atskirus srautus.

6.2.4. Užbaigus teršalų išmetimo bandymą 2, 3, 4 ir 5 punktuose nurodyta dujų sudėties analizė, srauto matavimai ir apskaičiavimai pakartojami. Kad bandymas būtų laikomas galiojančiu, S_λ vertė turi atitikti 9.1 lentelėje atitinkamiems etaloniniams degalams nustatytą diapazoną.

6.3. Uždaroji maišymo kontrolės sistema

6.3.1. Šiuo atveju 2, 3, 4 ir 5 punktuose nurodyta dujų analizė, srauto matavimai ir apskaičiavimai atliekami tam tikrais intervalais per teršalų išmetimo bandymą. Intervalai pasirenkami atsižvelgus į dujų chromatografo dažnių diapazoną ir atitinkamą skaičiavimo sistemą.

6.3.2. Periodinių matavimų ir apskaičiavimų rezultatai naudojami pakoreguojant atitinkamas dujotiekio dujų ir įmaišomų dujų proporcijas siekiant išlaikyti tokią $S_\lambda$vertę, kuri atitiktų 9.1. lentelėje atitinkamiems etaloniniams degalams nustatytą diapazoną. Koregavimo dažnumas neturi viršyti matavimo dažnumo.

6.3.3. Kad bandymas būtų laikomas galiojančiu, S_λ vertė ne mažiau kaip 90 proc. matavimo taškų turi atitikti 9.1 lentelėje atitinkamiems etaloniniams degalams nustatytą diapazoną.

▼B

2 priedėlis

λ poslinkio koeficiento (S_λ) apskaičiavimas

1. **Apskaičiavimas**

λ poslinkio koeficientas (S_λ) ([1]) apskaičiuojamas pagal lygtį 9-1:

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} \quad (9\text{-}1)$$

čia:

S_λ = λ poslinkio koeficientas;

inertinių dujų kiekis [proc.]; = inertinių dujų kiekis [proc. tūrio] degaluose (t. y. N_2, CO_2, He ir kt.);

O_2^* = deguonies pradinis kiekis degaluose [proc. tūrio];

n ir m = degalų angliavandenilius atspindinčios vidutinės formulės C_nH_m indeksai, t. y.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100} + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100} + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100} + ..\right]\right]\right]}{\frac{1 - \text{diluent\%}}{100}} \quad (9\text{-}2)$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100} + \ldots 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100} + ..\right]\right]}{\frac{1 - \text{diluent\%}}{100}} \quad (9\text{-}3)$$

čia:

CH_4 = metano kiekis degaluose [proc. tūrio];

C_2 = visų C_2 angliavandenilių (pvz., C_2H_6, C_2H_4 ir kt.) kiekis degaluose [proc. tūrio];

C_3 = visų C_3 angliavandenilių (pvz., C_3H_8, C_3H_6 ir kt.) kiekis degaluose [proc. tūrio];

C_4 = visų C_4 angliavandenilių (pvz., C_4H_{10}, C_4H_8 ir kt.) kiekis degaluose [proc. tūrio];

C_5 = visų C_5 angliavandenilių (pvz., C_5H_{12}, C_5H_{10} ir kt.) kiekis degaluose [proc. tūrio];

skiediklis = skiedimo dujų (t. y. O_2*, N_2, CO_2, He ir kt.) kiekis degaluose [proc. tūrio].

2. **λ poslinkio koeficiento S_λ apskaičiavimo pavyzdžiai**

1 pavyzdys: G_{25}: CH_4 = 86 proc., N_2 = 14 proc. [tūrio].

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + ..}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0{,}86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0{,}86}{0{,}86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + ..}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0{,}86}{0{,}86} = 4$$

([1]) Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels – SAE J1829, 1987 m. birželio mėn. John B. Heywood, Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988 m., 3.4 skyrius „Combustion stoichiometry“ (p. 68–72).

▼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 pavyzdys: G_R: CH_4 = 87 proc., C_2H_6 = 13 proc. [tūrio].

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0{,}87 + 2 \times 0{,}13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1{,}13}{} = 1{,}13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0{,}87 + 6 \times 0{,}13}{1} = 4{,}26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1{,}13 + \frac{4{,}26}{4}\right)} = 0{,}911$$

3 pavyzdys: USA: CH_4 = 89 proc., C_2H_6 = 4,5 proc., C_3H_8 = 2,3 proc., C_6H_{14} = 0,2 proc., O_2 = 0,6 proc., N_2 = 4 proc.

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + ..}{\frac{1-\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0{,}89 + 2 \times 0{,}045 + 3 \times 0{,}023 + 4 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}64+4}{100}} = 1{,}11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + .. + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right]}{\frac{1-diluent\ \%}{100}} = \frac{4 \times 0{,}89 + 4 \times 0{,}045 + 8 \times 0{,}023 + 14 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}6+4}{100}} = 4{,}24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1{,}11 + \frac{4{,}24}{4}\right) - \frac{0{,}6}{100}} = 0{,}96$$

Nenaudojant nurodytosios lygties, S_λ galima apskaičiuoti ir kitaip, t. y. naudojant stechiometrinio gryno metano oro poreikio ir stechiometrinio varikliui tiekiamo degalų mišinio oro poreikio santykį, kaip nurodyta toliau.

λ poslinkio koeficientas (S_λ) rodo deguonies poreikį bet kokiam degalų mišiniui, palyginti su deguonies poreikiu grynam metanui. Deguonies poreikis – deguonies kiekis, būtinas metanui oksiduoti į visiško degimo produktus (t. y. anglies dioksidą ir vandenį), esant stechiometrinei reakcijos komponentų sudėčiai.

Gryno metano degimo reakcija apibūdinta 9-4 lygtyje:

$$1 \cdot CH_4 + 2 \cdot O_2 \rightarrow 1 \cdot CO_2 + 2 \cdot H_2O \qquad (9\text{-}4)$$

Šiuo atveju reakcijos komponentų stechiometrinės sudėties molekulių santykis yra būtent 2:

$$\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}} = 2$$

čia:

n_{O2} = deguonies molekulių skaičius;

n_{CH4} = metano molekulių skaičius.

▼B

Todėl deguonies poreikis grynam metanui yra:

n_{O2} = 2 · n_{CH4} su etalonine [n_{CH4}] = 1 kmol verte.

▼M2

S_λ vertę galima nustatyti pagal deguonies ir metano stechiometrinės sudėties santykio santykį su deguonies ir varikliui tiekiamo degalų mišinio stechiometrinės sudėties santykiu, kaip nustatyta (9–5) lygtyje:

▼B

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{n_{CH4}}\right)}{\left(\frac{n_{O2}}{n_{blend}}\right)} = \frac{2}{(n_{O2})_{\text{blend}}} \tag{9-5}$$

čia:

n_{blend} = degalų mišinio molekulių skaičius;

$(n_{O2})_{blend}$ = deguonies ir varikliui tiekiamo degalų mišinio stechiometrinės sudėties molekulių santykis.

Ore yra 21 proc. deguonies, todėl stechiometrinis oro poreikis L_{st} bet kokiems degalams apskaičiuojamas pagal 9-6 lygtį:

$$L_{st,fuel} = \frac{n_{O2,\,fuel}}{0{,}21} \tag{9-6}$$

čia:

$L_{st,fuel}$ = stechiometrinis oro poreikis degalams;

$n_{O2\ fuel}$ = stechiometrinis deguonies poreikis degalams.

Vadinasi, S_λ vertę taip pat galima nustatyti naudojant oro ir metano stechiometrinės sudėties santykį su oro ir varikliui tiekiamo degalų mišinio stechiometrinės sudėties santykiu, t. y. metano stechiometrinio oro poreikio santykį su atitinkamu varikliui tiekiamo degalų mišinio santykiu, kaip nustatyta 9-7 lygtyje:

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{n_{CH4}}\right)/0{,}21}{\left(\frac{n_{O2}}{n_{blend}}\right)/0{,}21} = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{0{,}21}\right)_{CH_4}}{\left(\frac{n_{O2}}{0{,}21}\right)_{blend}} = \frac{L_{st,CH_4}}{L_{st,blend}} \tag{9-7}$$

Todėl bet kokį skaičiavimą, apibūdinantį stechiometrinį oro poreikį, galima naudoti λ poslinkio koeficientui išreikšti.

▼B

3 priedėlis

Išmetamosiose dujose esančio CO_2, gaunamo iš dujinių degalų CO_2, pataisa

1. **Dujinių degalų srauto akimirkinis CO_2 masės srautas**

1.1. Dujų sudėtis ir dujų srautas nustatomi pagal 1 priedėlio 1–4 skirsnių reikalavimus.

1.2. Varikliui tiekiamų dujų srauto CO_2 akimirkinis masės srautas apskaičiuojamas pagal 9-8 lygtį.

$$\dot{m}_{CO2i} = (M_{CO2}/M_{stream}) \cdot x_{CO2i} \cdot \dot{m}_{streami} \quad (9\text{-}8)$$

čia:

$\dot{m}_{CO2i}$ = dujų srauto akimirkinis CO_2 masės srautas [g/s];

$\dot{m}_{streami,}$ = dujų srauto akimirkinis masės srautas [g/s];

x_{CO2i} = dujų srauto molinė CO_2 dalis [–];

M_{CO2} = molinė CO_2 masė [g/mol];

M_{stream} = molinė dujų srauto masė [g/mol].

M_{stream} apskaičiuojant pagal 9-9 lygtį naudojamos visos išmatuotos sudedamosios dalys (1, 2, …, n).

$$M_{stream} = x_1 \cdot M_1 + x_2 \cdot M_2 + \ldots + x_n \cdot M_n \quad (9\text{-}9)$$

čia:

$X_{1,\ 2,\ \ldots n}$ = kiekvienos išmatuotos dujų srauto sudedamosios dalies (CH_4, CO_2 ir kt.) molinė dalis [–];

$M_{1,\ 2,\ \ldots n}$ = kiekvienos išmatuotos dujų srauto sudedamosios dalies molinė masė [g/mol].

1.3. Siekiant nustatyti į variklį patenkančių dujinių degalų visą CO_2 masės srautą, apskaičiavimas pagal 9-8 lygtį taikomas kiekvienam atskiram į dujų maišymo sistemą patenkančiam dujų srautui, kuriame yra CO_2, ir visų atskirų dujų srautų rezultatai yra sudedami arba šis apskaičiavimas taikomas iš dujų maišymo sistemos ištekančiam dujų mišiniui, kuris tiekiamas varikliui, ir tam naudojama 9-10 lygtis:

$$\dot{m}_{CO2i,\ fuel} = \dot{m}_{CO2i,\ a} + \dot{m}_{CO2i,\ b} + \ldots + \dot{m}_{CO2i,\ n} \quad (9\text{-}10)$$

čia:

$\dot{m}_{CO2i,\ fuel}$ = akimirkinis bendras CO_2 masės srautas, priklausantis nuo į variklį patenkančiuose dujiniuose degaluose esančio CO_2 [g/s];

$\dot{m}_{CO2i,\ a,\ b,\ \ldots,\ n}$ = akimirkinis CO_2masės srautas, priklausantis nuo kiekviename atskirame dujų sraute a, b, …, n esančio CO_2 [g/s].

▼B

2. **Taikant pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklus ir RMC išmetamo CO_2 savitosios masės apskaičiavimas**

2.1. Visa per bandymą išmetamo CO_2, gaunamo iš degaluose esančio CO_2, masė $m_{CO2,\ fuel}$ [g per bandymą] apskaičiuojama pagal 9-11 lygtį susumuojant akimirkinį per bandymų ciklą į variklį patenkančių dujinių degalų CO_2 masės srautą, $_{fuel}$ [g/s]:

$$m_{\ CO2,fuel} = \frac{1}{f} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{m}_{CO2,fuel} \tag{9-11}$$

čia:

f = duomenų rinkimo dažnis [Hz];

N = matavimų skaičius [–].

2.2. Visa išmetamo CO_2 masė m_{CO2} [g per bandymą], VII priedo 7-61, 7-63, 7-128 arba 7-130 lygtyje naudojama savitosios išmetamųjų teršalų masės rezultatui e_{CO2} [g/kWh] apskaičiuoti, tose lygtyse pakeičiama pagal 9-12 lygtį apskaičiuota pakoreguota verte $m_{CO2,\ corr}$ [g per bandymą].

$$m_{CO2,\ corr} = m_{CO2} - m_{CO2,\ fuel} \tag{9-12}$$

3. **Taikant diskrečiojo režimo NRSC išmetamo CO_2 savitosios masės apskaičiavimas**

3.1. Vidutinis išmetamo CO_2, gaunamo iš degaluose esančio CO_2, masės srautas per valandą $q_{mCO2,\ fuel}$ arba $_{fuel}$ [g/val.] apskaičiuojamas kiekvienam atskiram bandymo režimui naudojant pagal 9-10 lygtį išmatuotą akimirkinį CO_2 masės srautą $_{fuel}$ [g/s], jeigu šis srautas nustatomas per atitinkamo bandymo režimo ėminių ėmimo laikotarpį pagal 9-13 lygtį:

$$q_{\ mCO2,fuel} = \dot{m}_{CO2,fuel} = \frac{1}{3\ 600 \cdot N} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{m}_{CO2,fuel} \tag{9-13}$$

čia:

N = per bandymo režimą atliktų matavimų skaičius [–].

3.2. Kiekvieno atskiro bandymo režimo vidutinis išmetamo CO_2 masės srautas q_{mCO2} arba $\dot{m}_{CO2}$ [g/val.], VII priedo 7-64 arba 7-131 lygtyje naudojamas savitosios išmetamųjų teršalų masės rezultatui e_{CO2} [g/kWh] apskaičiuoti, tose lygtyse pakeičiamas pagal 9-14 ar 9-15 lygtį apskaičiuota pakoreguota kiekvieno atskiro bandymo režimo verte $q_{mCO2,\ corr}$ arba $\dot{m}_{CO2,\ corr}$ [g/val.].

$$q_{mCO2,\ corr} = q_{mCO2} - q_{mCO2,\ fuel} \tag{9-14}$$

$$\dot{m}_{CO2,\ corr} = \dot{m}_{CO2} - \dot{m}_{CO2,\ fuel} \tag{9-15}$$

▼B

X PRIEDAS

Išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos, taikomos variklį pateikiant atskirai nuo jo papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos

1. Atskiras pristatymas – tai tokia Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 3 dalyje nustatyta procedūra, kai gamintojas ir variklį montuojantis PĮG yra atskiri juridiniai asmenys ir kai gamintojas variklį išsiunčia iš vienos vietos atskirai nuo jo papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos, o papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema pristatoma iš kitos vietos ir (arba) kitu laiku.

2. **Šiuo atveju gamintojas:**

2.1. laikomas atsakingu už variklio pateikimą rinkai ir užtikrinimą, kad variklis atitiktų patvirtintą variklių tipą;

2.2. PĮG pateikia visus užsakymus dėl dalių, pristatomų atskirai prieš pristatant variklį atskirai nuo jo papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos;

2.3. PĮG pateikia variklio, įskaitant papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, montavimo instrukcijas ir atskirai pristatomų dalių atpažinimo ženklus, taip pat informaciją, būtiną norint patikrinti, ar surinktas variklis veikia tinkamai pagal patvirtinto variklių tipo ar variklių šeimos reikalavimus;

2.4. tvarko:

1) PĮG pateiktų instrukcijų registrą;

2) visų atskirai pristatytų dalių sąrašą;

3) iš PĮG gautų įrašų, kuriais patvirtinama, kad pateikti varikliai sutvarkyti taip, kad atitiktų 3 skirsnį, registrą;

2.4.1. šiuos įrašus laiko bent 10 metų;

2.4.2. gavęs prašymą įrašus pateikia patvirtinimo institucijai, Europos Komisijai arba rinkos priežiūros institucijoms;

2.5. užtikrina, kad, be įstatymų nustatytų ženklų, privalomų pagal Reglamento (ES) 2016/1628 32 straipsnį, papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos neturintis variklis taip pat būtų paženklintas laikinais ženklais, kaip reikalaujama to reglamento 33 straipsnio 1 dalyje ir laikantis Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 III priede išdėstytų nuostatų;

2.6. užtikrina, kad atskirai nuo variklių pristatomos dalys būtų paženklintos identifikavimo ženklais (pvz., dalių numeriais);

2.7. jei tai pereinamojo laikotarpio variklis, užtikrina, kad variklio (kartu su papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema) pagaminimo data būtų ankstesnė negu variklių pateikimo rinkai data, nustatyta Reglamento (ES) 2016/1628 III priede, kaip reikalaujama pagal to reglamento 3 straipsnio 7 punktą, 3 straipsnio 30 punktą ir 3 straipsnio 32 punktą.

2.7.1. Į 2.4 punkte nurodytus įrašus įtraukiamas įrodymas, kad papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, kuri yra pereinamojo laikotarpio variklio dalis, buvo pagaminta iki minėtos datos, jeigu pagaminimo data nėra aiškiai nurodyta papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos ženkluose.

▼B

3. **PĮG:**

3.1. pateikia gamintojui patvirtinimą, kad variklio atitiktis patvirtintam variklių tipui ar variklio šeimai buvo užtikrinta pagal gautas instrukcijas ir kad atlikti visi patikrinimai, būtini siekiant užtikrinti, kad surinktas variklis tinkamai veiktų pagal patvirtinto variklių tipo reikalavimus.

3.2. Jeigu gamintojas variklius PĮG tiekia nuolat, 3.1 punkte nurodytą patvirtinimą galima teikti reguliariai, šalių sutartu dažnumu, tačiau ne rečiau kaip vieną kartą per metus.

▼B

XI PRIEDAS

Išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos, taikomos variklius laikinai pateikiant rinkai eksploatacinių bandymų tikslais

Pagal Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 4 dalį laikinai pateikiant variklius rinkai eksploatacinių bandymų tikslais taikomos toliau nurodytos sąlygos.

1. Variklis laikomas gamintojo nuosavybe tol, kol užbaigiama 5 punkte nurodyta procedūra. Šia nuostata nedraudžiama sudaryti finansinio susitarimo su PĮG ar galutiniais naudotojais, dalyvaujančiais bandymo procedūroje.

2. Prieš pateikdamas variklį rinkai gamintojas valstybės narės patvirtinimo institucijai nurodo savo pavadinimą ar prekės ženklą, unikalų variklio identifikavimo numerį, variklio pagaminimo datą, bet kokią susijusią informaciją apie variklio išmetamų teršalų kiekį ir PĮG ar galutinius naudotojus, dalyvaujančius bandymo procedūroje.

3. Su varikliu pateikiamas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 II priede išdėstytas nuostatas atitinkantis gamintojo parengtas atitikties pareiškimas. Atitikties pareiškime visų pirma nurodoma, kad tai yra eksploataciniams bandymams skirtas variklis, laikinai pateiktas rinkai pagal Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 4 dalį.

4. Variklis turi būti pažymėtas įstatymų nustatytais ženklais, nurodytais Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 III priede.

5. Užbaigus bandymus ir bet kuriuo atveju po 24 mėnesių nuo variklio pateikimo rinkai gamintojas užtikrinta, kad variklis būtų pašalintas iš rinkos arba būtų garantuota jo atitiktis Reglamento (ES) 2016/1628 reikalavimams. Gamintojas praneša leidimą suteikusiai patvirtinimo institucijai apie pasirinktą variantą.

6. Nepaisydamas 5 punkto ir tinkamai pagrindęs prašymą, gamintojas tos pačios patvirtinimo institucijos gali prašyti pratęsti bandymų laikotarpį ne ilgiau kaip dar 24 mėnesiams.

6.1. Patvirtinimo institucija gali leisti pratęsti laikotarpį, jeigu prašymas laikomas pagrįstu. Tokiu atveju:

   1) papildomam laikotarpiui gamintojas parengia nauja atitikties pareiškimą ir

   2) 5 punkto nuostatos taikomos iki pratęsimo laikotarpio pabaigos arba bet kuriuo atveju 48 mėnesius nuo variklio pateikimo rinkai.

▼B

XII PRIEDAS

Specialios paskirties varikliams taikomos išsamios techninės specifikacijos ir sąlygos

Pateikiant rinkai Reglamento (ES) 2016/1628 VI priede nustatytas specialios paskirties variklių dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų ribines vertes atitinkančius variklius taikomos toliau nurodytos sąlygos.

1. Prieš pateikdamas variklį rinkai gamintojas imasi pagrįstų priemonių siekdamas užtikrinti, kad variklis būtų montuojamas ne keliais judančiame mechanizme, išimtinai skirtame naudoti potencialiai sprogioje aplinkoje pagal to reglamento 34 straipsnio 5 dalį arba nacionalinės gelbėjimo tarnybos naudojamoms gelbėjimosi valtims nuleisti į vandenį ir joms ištraukti iš vandens pagal to reglamento 34 straipsnio 6 dalį.

2. 1 punkte nurodytais tikslais PĮG ar ekonominės veiklos vykdytojo, gaunančio variklį, raštiškas pareiškimas, kuriame patvirtinama, kad variklis bus montuojamas ne keliais judančiame mechanizme, išimtinai skirtame naudoti minėtais konkrečiais tikslais, laikomas pakankama priemone.

3. Gamintojas:

   1) 2 punkte nustatytą raštišką pareiškimą laiko bent 10 metų ir

   2) gavęs prašymą, jį pateikia patvirtinimo institucijai, Europos Komisijai arba rinkos priežiūros institucijoms.

4. Su varikliu pateikiamas Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 II priede išdėstytas nuostatas atitinkantis gamintojo parengtas atitikties pareiškimas. Atitikties pareiškime visų pirma nurodoma, kad tai yra specialios paskirties variklis, pateiktas rinkai pagal Reglamento (ES) 2016/1628 34 straipsnio 5 dalyje arba 34 straipsnio 6 dalyje nustatytas sąlygas.

5. Variklis turi būti pažymėtas įstatymų nustatytais ženklais, nurodytais Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 III priede.

▼B

XIII PRIEDAS

Lygiaverčių variklių tipo patvirtinimų pripažinimas

1. NRE kategorijos variklių šeimų ar variklių tipų toliau nurodyti tipo patvirtinimai ir, jei taikoma, atitinkami įstatymų nustatyti ženklai pripažįstami lygiaverčiais pagal Reglamentą (ES) 2016/1628 suteiktiems ES tipo patvirtinimams ir reikalaujamiems įstatymų nustatytiems ženklams:

▼M2

1) pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 595/2009 ([1]) suteikti ES tipo patvirtinimai ir jų įgyvendinimo priemonės, jeigu techninė tarnyba patvirtina, kad variklių tipas atitinka:

▼B

a) IV priedo 2 priedėlyje nustatytus reikalavimus, jeigu variklis išimtinai skirtas naudoti vietoj IWP ir IWA kategorijų V etapo variklių pagal Reglamento (ES) 2016/1628 4 straipsnio 1 dalies 1 punkto b papunktį, arba

b) IV priedo 1 priedėlyje nustatytus reikalavimus varikliams, kuriems netaikomos a punkto nuostatos;

▼M2

2) tipo patvirtinimus, atitinkančius JT EEK taisyklės Nr. 49 06 serijos pakeitimus ([2]), jeigu techninė tarnyba patvirtina, kad variklių tipas atitinka:

▼B

a) IV priedo 2 priedėlyje nustatytus reikalavimus, jeigu variklis išimtinai skirtas naudoti vietoj IWP ir IWA kategorijų V etapo variklių pagal Reglamento (ES) 2016/1628 4 straipsnio 1 dalies 1 punkto b papunktį, arba

b) IV priedo 1 priedėlyje nustatytus reikalavimus varikliams, kuriems netaikomos a punkto nuostatos.

([1]) 2009 m. birželio 18 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 595/2009 dėl motorinių transporto priemonių ir variklių tipo patvirtinimo atsižvelgiant į sunkiųjų transporto priemonių išmetamų teršalų kiekį (euro VI) ir dėl galimybės naudotis transporto priemonių remonto ir priežiūros informacija, iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 715/2007 ir Direktyvą 2007/46/EB, bei panaikinantis Direktyvas 80/1269/EEB, 2005/55/EB ir 2005/78/EB (OL L 188, 2009 7 18, p. 1).

([2]) Jungtinių Tautų Europos ekonomikos komisijos (JT EEK) taisyklė Nr. 49 „Suvienodintos nuostatos dėl priemonių, kurių imamasi siekiant mažinti transporto priemonėse naudojamų slėginio ir priverstinio uždegimo variklių išmetamų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių kiekį (OL L 171, 2013 6 24, p. 1.

▼B

XIV PRIEDAS

Išsamios nuostatos dėl PĮG skirtos svarbios informacijos ir instrukcijų

1. Kaip reikalaujama pagal Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 2 dalį, gamintojas PĮG pateikia visą svarbią informaciją ir instrukcijas, būtinas užtikrinti, kad ne keliais judančiuose mechanizmuose sumontuotas variklis atitiktų patvirtintą variklių tipą. Šiam tikslui skirtos instrukcijos aiškiai pažymimos, kad jos skiriamos PĮG.

2. Instrukcijas galima pateikti popieriuje arba visuotinai naudojamu elektroniniu formatu.

3. Jeigu tam tikras variklių, kuriems reikalingos tos pačios instrukcijos, skaičius tiekiamas tam pačiam PĮG, reikia pateikti tik vieną instrukcijų rinkinį.

4. Į PĮG pateikiamą informaciją ir instrukcijas įtraukiama bent:

   1) montavimo instrukcijos siekiant užtikrinti variklių tipui, įskaitant išmetamųjų teršalų kontrolės sistemą, nustatytą išmetamųjų teršalų kiekį, į kurį būtina atsižvelgti, kad išmetamųjų teršalų kiekio kontrolės sistema veiktų tinkamai;

   2) su variklio montavimu ar jo naudojimu susijusių visų specialių sąlygų ar apribojimų aprašymas, kaip nurodyta ES patvirtinimo sertifikate, nustatytame Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IV priede;

   3) pareiškimas, kad sumontavus variklį jo veikimas neturi būti visam laikui apribotas taip, kad jis veiktų tik galios diapazonu, atitinkančiu kategoriją ar pakategorę, kuriai nustatytos dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų ribinės vertės yra griežtesnės už taikomas tai kategorijai ar pakategorei, prie kurios priskiriamas variklis;

   4) jei tai variklių šeimos, kurioms taikomos V priedo nuostatos, viršutinės ir apatinės taikomos kontrolės srities ribos ir pareiškimas, kad sumontavus variklį jo veikimas neturi būti apribotas taip, kad variklio sūkių dažnio ir apkrovos taškai būtų tik už variklio sukimo momento kreivės kontrolės srities ribų;

   5) jeigu taikoma, PĮG tiekiamų sudedamųjų dalių, kurios nėra variklio dalys ir yra būtinos siekiant užtikrinti, kad, jas įmontavus, variklis atitiktų patvirtintą variklių tipą, projektavimo reikalavimai;

   6) jeigu taikoma, reagento talpyklos projektavimo reikalavimai, įskaitant apsaugos nuo užšalimo, reagento lygio stebėsenos ir reagento ėminių ėmimo priemones;

   7) jeigu taikoma, informacija apie galimą nešildomos reagento sistemos įrengimą;

   8) jeigu taikoma, pareiškimas, kad variklis skirtas naudoti išimtinai sniegvaliams;

   9) jeigu taikoma, pareiškimas, kad PĮG turi pateikti IV priedo 1–4 priedėliuose nustatytą įspėjimo sistemą;

   10) jeigu taikoma, informacija apie 9 punkte nurodytai operatoriaus įspėjimo sistemai skirtą variklio ir ne keliais judančio mechanizmo sąsają;

▼B

11) jeigu taikoma, informacija apie IV priedo 1 priedėlio 5 skirsnyje nurodytai operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemai skirtą variklio ir ne keliais judančio mechanizmo sąsają;

12) jeigu taikoma, informacija apie operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos laikino išjungimo priemones, kaip nurodyta IV priedo 1 priedėlio 5.2.1 punkte;

13) jeigu taikoma, informacija apie raginimo imtis priemonių sistemos išjungimo funkciją, kaip nurodyta IV priedo 1 priedėlio 5.5 punkte;

14) jei tai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai:

a) pareiškimas, kad PĮG turi pateikti VIII priedo 4.3.1 punkte aprašytą dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvą;

b) pareiškimas, kad PĮG turi pateikti VIII priedo 4.3.2 punkte aprašytą įspėjimo apie dvejopų degalų naudojimą sistemą;

c) informacija apie 14 punkto a ir b papunkčiuose nurodytai rodmenų pateikimo operatoriui ir jo įspėjimo sistemai skirtą variklio ir ne keliais judančio mechanizmo sąsają;

15) jei tai IWP kategorijos kintamo greičio variklis, kurio tipas patvirtintas atsižvelgiant į jo vieną ar kelias naudojimo paskirtis vidaus vandens kelių sektoriuje, kaip nustatyta Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priedo 1.1.1.2 punkte, išsami informacija apie kiekvieną kategoriją ar pakategorę ir veikimo režimą (greičio režimą), kuriam patvirtintas variklio tipas ir kurį galima nustatyti sumontavus variklį;

16) jei tai pastovaus greičio variklis, kuriame įdiegta alternatyvaus greičio nustatymo funkcija, kaip nustatyta Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IX priedo 1.1.2.3 punkte:

a) pareiškimas, kad įmontavus variklį turi būti užtikrinama, kad:

i) prieš pastovaus greičio reguliatoriumi nustatant alternatyvų greitį variklis būtų sustabdomas ir

ii) pastovaus greičio reguliatoriumi nustatomos tik tokios alternatyvaus greičio vertės, kokias yra leidęs gamintojas;

b) išsami informacija apie kiekvieną kategoriją ar pakategorę ir veikimo režimą (greičio režimą), į kuriam patvirtintas variklio tipas ir kurį galima nustatyti sumontavus variklį;

17) jeigu variklyje įdiegta greičio tuščiąja eiga funkcija, kuri gali būti naudojama paleidžiant arba išjungiant variklį, kaip numatyta Reglamento (ES) 2016/1628 3 straipsnio 18 punkte, pareiškimas, kad sumontavus variklį turi būti užtikrinama, kad pastovaus greičio reguliatoriaus funkcija būtų įjungiama pirmiau negu variklio apkrova pradedama didinti nuo nulinės apkrovos nuostačio.

5. Kaip reikalaujama pagal Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 3 dalį, gamintojas pateikia PĮG visą informaciją ir reikiamas instrukcijas, kuriuos PĮG perduoda galutiniams naudotojams pagal XV priedą.

▼B

6. Kaip reikalaujama pagal Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 4 dalį, gamintojas pateikia PĮG išmetamo anglies dioksido (CO2) kiekio vertę [g/kWh], nustatytą ES tipo patvirtinimo procedūros metu ir įrašytą į ES tipo patvirtinimo sertifikatą. Šią vertę PĮG perduoda galutiniams naudotojams su šiuo pareiškimu: *„Šie CO_2 matavimo rezultatai gauti atliekant nustatytą bandymų ciklą laboratorinėmis sąlygomis su (pirminiu) varikliu, atitinkančiu variklių tipą (variklių šeimą), ir jie neužtikrina ir negarantuoja konkretaus variklio eksploatacinių charakteristikų.“*

▼B

XV PRIEDAS

Išsamios nuostatos dėl galutiniams naudotojams skirtos svarbios informacijos ir instrukcijų

1. PĮG pateikia galutiniams naudotojams visą informaciją ir reikiamas instrukcijas, būtinas tinkamai eksploatuoti varikliui, kad variklio dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų kiekis atitiktų patvirtinam variklių tipui ar variklių šeimai nustatytas ribines vertes. Šiam tikslui skirtos instrukcijos turi būti aiškiai pažymimos, kad yra skiriamos galutiniams naudotojams.

2. Galutiniams naudotojams skirtos instrukcijos:

2.1. turi būti surašytos aiškiai ir be techninės terminijos, tokia pačia kalba, kokia parengtos ne keliais judančių mechanizmų galutiniams naudotojams skirtos instrukcijos;

2.2. pateikiamos popieriuje arba visuotinai naudojamu elektroniniu formatu;

2.3. turi būti ne keliais judančių mechanizmų galutiniams naudotojams skirtų instrukcijų dalis arba atskiras dokumentas;

2.3.1. jeigu yra pateikiamos atskirai nuo ne keliais judančių mechanizmų galutiniams naudotojams skirtų instrukcijų, turi būti pateikiamos ta pačia forma.

3. Į galutiniams naudotojams pateikiamą informaciją ir instrukcijas įtraukiama bent:

1) su variklio naudojimu susijusių visų specialių sąlygų ar apribojimų aprašymas, kaip nurodyta ES tipo patvirtinimo sertifikate, nustatytame Įgyvendinimo reglamento (ES) 2017/656 IV priede;

2) pareiškimas, kad variklis, įskaitant išmetamųjų teršalų kontrolės sistemą, turi būti eksploatuojamas, naudojamas ir jo techninė priežiūra atliekama laikantis galutiniams naudotojams pateiktų instrukcijų, kad variklio išmetamų teršalų kiekis atitiktų tam tikros kategorijos varikliams taikomus reikalavimus;

3) pareiškimas, kad tyčia neteisėtai keisti variklio išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos ar ją naudoti netinkamai neleidžiama; visų pirma tai taikoma išmetamųjų dujų recirkuliacijos (IDR) arba reagento dozavimo sistemos išjungimui ar veikimo neužtikrinimui;

4) pareiškimas, kad privaloma nedelsiant imtis veiksmų siekiant ištaisyti netinkamą išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos eksploatavimą, naudojimą ar techninę priežiūrą, šiuo tikslu taikant 5 ir 6 punktuose nurodytuose įspėjimuose nurodomas trūkumų šalinimo priemones;

5) išsamūs paaiškinimai, apibūdinantys galimas išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos triktis, kurias sukelia netinkamas sumontuoto variklio eksploatavimas, naudojimas ar techninė priežiūra, ir kartu nurodomi susiję įspėjamieji signalai ir atitinkamos trūkumų šalinimo priemonės;

6) išsamūs paaiškinimai apie galimą ne keliais judančių mechanizmų netinkamą naudojimą, dėl kurio sutrinka variklio išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos veikimas, ir kartu nurodomi susiję įspėjamieji signalai ir atitinkamos trūkumų šalinimo priemonės;

7) jeigu taikoma, informacija apie galimą nešildomos reagento talpyklos ir dozavimo sistemos naudojimą;

▼B

8) jeigu taikoma, pareiškimas, kad variklis skirtas naudoti išimtinai sniegvaliams;

9) jei tai ne keliais judantys mechanizmai su IV priedo 1 priedėlio 4 skirsnyje (NRE, NRG, IWP, IWA arba RLR kategorijos) ir (arba) IV priedo 4 priedėlio 4 skirsnyje (NRE, NRG, IWP, IWA arba RLR kategorijos) arba IV priedo 3 priedėlio 3 skirsnyje (RLL kategorija) apibrėžta operatoriaus įspėjimo sistema, pareiškimas, kad operatoriui įspėjimo sistema pateiks signalą, jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistema imtų veikti netinkamai;

10) jei tai ne keliais judantys mechanizmai su IV priedo 1 priedėlio 5 skirsnyje (NRE, NRG kategorijos) apibrėžta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema, pareiškimas, kad neatsižvelgus į operatoriaus įspėjimo signalus įjungiama operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema, kuri faktiškai nutraukia ne keliais judančio mechanizmo eksploatavimą;

11) jei tai ne keliais judantys mechanizmai su IV priedo 1 priedėlio 5.5 punkte apibrėžta raginimo imtis priemonių sistemos išjungimo, kad būtų panaudojama visa variklio galia, funkcija, informacija apie šios funkcijos veikimą;

12) jeigu taikoma, paaiškinimai, kaip veikia 9, 10 ir 11 punktuose nurodytos operatoriaus įspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos, įskaitant su eksploatacinėmis charakteristikomis ir trikčių registravimu susijusias įspėjimo sistemos signalų nepaisymo, reagento, jei jis naudojimas, nepapildymo arba nustatytų trikčių nešalinimo pasekmes;

13) jeigu įrašai apie nepakankamą reagento tiekimą ar jo kokybę mechanizmo kompiuteryje registruojami pagal IV priedo 2 priedėlio 4.1 punktą (IWP, IWA, RLR kategorijos), pareiškimas, kad nacionalinės tikrinimo institucijos turi turėti galimybę šiuos įrašus nuskaityti skaitytuvu;

14) jei tai ne keliais judantys mechanizmai, kuriuose įdiegta IV priedo 1 priedėlio 5.2.1 punkte apibrėžta vairuotojo raginimo imtis priemonių sistemos išjungimo priemonė, informacija apie šios funkcijos veikimą ir pareiškimas, kad ši funkcija įjungiama tik susiklosčius ekstremaliosioms padėtims, kad kiekvienas jos įjungimas registruojamas mechanizmo kompiuteryje ir kad nacionalinės tikrinimo institucijos turi turėti galimybę šiuos įrašus nuskaityti skaitytuvu;

15) informacija apie degalų specifikaciją (-as), būtiną (-as) siekiant užtikrinti, kad išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos eksploatacinės charakteristikos atitiktų I priedo reikalavimus ir būtų suderinamos su variklio ES tipo patvirtinime nustatytomis specifikacijomis, įskaitant, jeigu yra, nuorodą į atitinkamą ES ar tarptautinį standartą, visų pirma:

▼M2

a) jeigu variklį Sąjungoje ketinama eksploatuoti naudojant dyzeliną ar ne keliais judantiems mechanizmams skirtą gazolį, pareiškimas, kad privaloma naudoti degalus, kuriuose sieros kiekis ne didesnis kaip 10 mg/kg (20 mg/kg galutinio paskirstymo vietoje), cetaninis skaičius ne mažesnis kaip 45 ir riebalų rūgščių metilesterio kiekis ne didesnis kaip 8 % tūrio;

▼B

b) jeigu varikliui galima naudoti papildomus degalus, degalų mišinius ar degalų emulsijas, kaip yra deklaravęs gamintojas ir kaip nurodyta ES tipo patvirtinimo sertifikate, šie papildomi degalai, degalų mišiniai ar degalų emulsijos turi būti nurodomi;

▼B

16) tepimo alyvos specifikacijų informacija, būtina siekiant išlaikyti išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos eksploatacines charakteristikas;

17) jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistemai būtinas reagentas, to reagento charakteristikos, įskaitant reagento tipą, informaciją apie koncentraciją, jeigu naudojamas reagento tirpalas, veikimo temperatūros sąlygas ir nuorodą į tarptautinius sudėties ir kokybės standartus, suderinamus su variklio ES tipo patvirtinimo sertifikate nustatyta specifikacija;

18) jeigu taikoma, instrukcijos, kaip tarp įprastos techninės priežiūros intervalų operatorius turi papildyti suvartojamųjų reagentų kiekį. Instrukcijose paaiškinama, kaip operatorius turėtų pripildyti reagento talpyklą, ir nustatomas numatomas jo papildymo dažnumas, atsižvelgiant į ne keliais judančių mechanizmų naudojimą;

19) pareiškimas, kad, siekiant išlaikyti atitinkamą variklio išmetamų teršalų kiekį, privaloma naudoti reagentą ir jį papildyti pagal 17 ir 18 punkte nustatytas specifikacijas;

20) su teršalų išmetimu susijusių planinės techninės priežiūros darbų reikalavimai, įskaitant visus svarbiausių su teršalų išmetimu susijusių sudedamųjų dalių planinio keitimo darbus;

21) jei tai dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliai:

a) jeigu taikoma, informacija apie dvejopų degalų vienalaikio naudojimo veiksenos rodytuvus, nurodytus VIII priedo 4.3 punkte;

b) jeigu dvejopų degalų vienalaikio naudojimo varikliui įjungus techninės priežiūros veikseną taikomi VIII priedo 4.2.2.1 punkte nustatyti veikimo ribojimai (išskyrus IWP, IWA, RLL ir RLR kategorijas), pareiškimas, kad įjungus techninės priežiūros veikseną ne keliais judančio mechanizmo eksploatavimas yra faktiškai nutraukiamas,

c) jeigu numatyta raginimo imtis priemonių sistemos išjungimo, kad būtų galima panaudoti visą variklio galią, funkcija, pateikiama informacijos apie šios funkcijos veikimą;

d) jeigu dvejopų degalų vienalaikio naudojimo variklis veikia techninės priežiūros veiksena, apibrėžta VIII priedo 4.2.2.2 punkte (IWP, IWA, RLL ir RLR kategorijos), pareiškimas, kad techninės priežiūros veiksenos įjungimas registruojamas mechanizmo kompiuteryje ir kad nacionalinės tikrinimo institucijos turi turėti galimybę šiuos įrašus nuskaityti skaitytuvu.

4. Kaip reikalaujama pagal Reglamento (ES) 2016/1628 43 straipsnio 4 dalį, PĮG pateikia galutiniams naudotojams išmetamo anglies dioksido (CO2) kiekio vertę [g/kWh], nustatytą ES tipo patvirtinimo procedūros metu ir įrašytą į ES tipo patvirtinimo sertifikatą, o prie jos pridedamas šis pareiškimas: *„Šie CO_2 matavimo rezultatai gauti atliekant nustatytą bandymų ciklą laboratorinėmis sąlygomis su (pirminiu) varikliu, atitinkančiu variklių tipą (variklių šeimą), ir jie neužtikrina ir negarantuoja konkretaus variklio eksploatacinių charakteristikų.“*

▼B

XVI PRIEDAS

Techninių tarnybų veiklos standartai ir vertinimas

1. **Bendrieji reikalavimai**

Techninės tarnybos turi įrodyti turinčios tinkamų įgūdžių, specialių techninės žinių ir įrodytos patirties konkrečiose kompetencijos srityse, kurioms taikomas Reglamentas (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimti deleguotieji ir įgyvendinimo aktai.

2. **Standartai, kuriuos techninės tarnybos turi atitikti**

2.1. Reglamento (ES) 2016/1628 45 straipsnyje nurodytų įvairių kategorijų techninės tarnybos turi atitikti su jų vykdoma veikla susijusius Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2007/46/EB ([1]) V priedo 1 priedėlyje išvardytus standartus.

2.2. Tame priedėlyje pateikta nuoroda į Direktyvos 2007/46/EB 41 straipsnį laikoma nuoroda į Reglamento (ES) 2016/1628 45 straipsnį.

2.3. Tame priedėlyje pateikta nuoroda į Direktyvos 2007/46/EB IV priedą laikoma nuoroda į Reglamentą (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimtus deleguotuosius ir įgyvendinimo aktus.

3. **Techninių tarnybų vertinimo procedūra**

3.1. Kaip techninės tarnybos laikosi Reglamente (ES) 2016/1628 ir pagal tą reglamentą priimtuose deleguotuosiuose ir įgyvendinimo aktuose nustatytų reikalavimų, vertinama laikantis Direktyvos 2007/46/EB V priedo 2 priedėlyje nustatytos procedūros.

3.2. Direktyvos 2007/46/EB V priedo 2 priedėlyje pateiktos nuorodos į tos direktyvos 42 straipsnį laikomos nuorodomis į Reglamento (ES) 2016/1628 48 straipsnį.

([1]) 2007 m. rugsėjo 5 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2007/46/EB, nustatanti motorinių transporto priemonių ir jų priekabų bei tokioms transporto priemonėms skirtų sistemų, sudėtinių dalių ir atskirų techninių mazgų patvirtinimo pagrindus (OL L 263, 2007 10 9, p. 1).

▼B

XVII PRIEDAS

Pastovios būsenos ir pereinamųjų režimų bandymų ciklų charakteristikos

1. Diskrečiojo režimo NRSC bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelės pateiktos 1 priedėlyje.

2. RMC bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelės pateiktos 2 priedėlyje.

3. Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklų variklio dinamometrinio grafiko lentelės pateiktos 3 priedėlyje.

▼B

1 priedėlis

Pastovios būsenos diskrečiojo režimo NRSC

C tipo bandymų ciklai

C1 tipo ciklo bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris	1	2	3	4	5	6	7	8
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.				Tarpinis			Tuščioji eiga
Sukimo momentas ([b]) (proc.)	100	75	50	10	100	75	50	0
Svertinis koeficientas	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.

C2 tipo ciklo bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris	1	2	3	4	5	6	7
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.	Tarpinis					Tuščioji eiga
Sukimo momentas ([b]) (proc.)	25	100	75	50	25	10	0
Svertinis koeficientas	0,06	0,02	0,05	0,32	0,30	0,10	0,15

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.

D tipo bandymų ciklai

D2 tipo ciklo bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris (D2 ciklas)	1	2	3	4	5
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.				
Sukimo momentas ([b]) (proc.)	100	75	50	25	10
Svertinis koeficientas	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka sukimo momentą, taikant gamintojo deklaruotą vardinę naudingąją galią.

E tipo bandymų ciklai

E tipo ciklų bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris (E2 ciklas)	1	2	3	4						
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.				Tarpinis					
Sukimo momentas ([b]) (proc.)	100	75	50	25						
Svertinis koeficientas	0,2	0,5	0,15	0,15						

▼B

Režimo numeris (E3 ciklas)	1	2	3	4
Sūkių dažnis ([a]) (proc.)	100	91	80	63
Galia ([c]) (proc.)	100	75	50	25
Svertinis koeficientas	0,2	0,5	0,15	0,15

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka sukimo momentą, taikant gamintojo deklaruotą vardinę naudingąją galią, esant reikalaujamam variklio sūkių dažniui.
([c]) Procentinė galios dalis santykinai atitinka didžiausiąją vardinę galią taikant 100 proc. variklio sūkių dažnį.

F tipo bandymų ciklas

F tipo ciklo bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris	1	2 ([d])	3
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.	Tarpinis	Tuščioji eiga
Galia (proc.)	100 ([c])	50 ([c])	5 ([b])
Svertinis koeficientas	0,15	0,25	0,6

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė galios dalis naudojant šį režimą santykinai atitinka galią taikant 1 režimą.
([c]) Procentinė galios dalis naudojant šį režimą santykinai atitinka didžiausią naudingąją galią taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
([d]) Diskrečiąją kontrolės sistemą (t. y. valdymo įtaisus su išdrožomis) naudojančių variklių 2 režimas apibrėžiamas kaip eksploatavimas pasirinkus išdrožą, esančią arčiausiai 2 režimo arba 35 proc. vardinės galios.

G tipo bandymų ciklai

G tipo ciklų bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris (G1 ciklas)						1	2	3	4	5	6
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.					Tarpinis					Tuščioji eiga
Sukimo momentas ([b]) proc.						100	75	50	25	10	0
Svertinis koeficientas						0,09	0,20	0,29	0,30	0,07	0,05
Režimo numeris (G2 ciklas)	1	2	3	4	5						6
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.					Tarpinis					Tuščioji eiga
Sukimo momentas ([b]) proc.	100	75	50	25	10						0
Svertinis koeficientas	0,09	0,20	0,29	0,30	0,07						0,05
Režimo numeris (G3 ciklas)	1										2
Sūkių dažnis ([a])	100 proc.					Tarpinis					Tuščioji eiga
Sukimo momentas ([b]) proc.	100										0
Svertinis koeficientas	0,85										0,15

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.

▼B

H tipo bandymų ciklai

H tipo ciklo bandymo režimų ir svertinių koeficientų lentelė

Režimo numeris	1	2	3	4	5
Sūkių dažnis ([a]) (proc.)	100	85	75	65	Tuščioji eiga
Sukimo momentas ([b]) (proc.)	100	51	33	19	0
Svertinis koeficientas	0,12	0,27	0,25	0,31	0,05

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.

▼B

2 priedėlis

Pastovios būsenos nuolydinio režimo ciklai (RMC)

C tipo bandymų ciklai

RMC-C1 bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis [a] [c]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	126	Tuščioji eiga	0
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	159	Tarpinis	100
2b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	160	Tarpinis	50
3b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
4a pastovi būsena	162	Tarpinis	75
4b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
5a pastovi būsena	246	100 proc.	100
5b perėjimas	20	100proc.	Tiesinis perėjimas
6a pastovi būsena	164	100 proc.	10
6b perėjimas	20	100 proc.	Tiesinis perėjimas
7a pastovi būsena	248	100 proc.	75
7b perėjimas	20	100 proc.	Tiesinis perėjimas
8a pastovi būsena	247	100 proc.	50
8b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
9 pastovi būsena	128	Tuščioji eiga	0

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio nuostatis.

RMC-C2 bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis [a] [c]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	119	Tuščioji eiga	0
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	29	Tarpinis	100

▼B

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis [a] [c]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
2b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	150	Tarpinis	10
3b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
4a pastovi būsena	80	Tarpinis	75
4b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
5a pastovi būsena	513	Tarpinis	25
5b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
6a pastovi būsena	549	Tarpinis	50
6b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
7a pastovi būsena	96	100 proc.	25
7b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
8 pastovi būsena	124	Tuščioji eiga	0

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio nuostatis.

D tipo bandymų ciklai

RMC-D2 bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis (proc.) [a]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	53	100	100
1b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	101	100	10
2b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	277	100	75
3b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
4a pastovi būsena	339	100	25
4b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
5 pastovi būsena	350	100	50

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka sukimo momentą, taikant gamintojo deklaruotą vardinę naudingąją galią.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda.

▼B

E tipo bandymų ciklai

RMC-E2 bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis (proc.) [a]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	229	100	100
1b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	166	100	25
2b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	570	100	75
3b perėjimas	20	100	Tiesinis perėjimas
4 pastovi būsena	175	100	50

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant gamintojo deklaruotą vardinę naudingąją galią, esant reikalaujamam variklio sūkių dažniui.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda.

RMC-E3 bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis (proc.) [a] [c]	Galia (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	229	100	100
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	166	63	25
2b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	570	91	75
3b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
4 pastovi būsena	175	80	50

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė galios dalis santykinai atitinka didžiausią vardinę naudingąją galią taikant 100 proc. variklio sūkių dažnį.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda.

F tipo bandymų ciklas

RMC-F bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis [a] [e]	Galia (proc.) [e]
1a pastovi būsena	350	Tuščioji eiga	5 [b]
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena [d]	280	Tarpinis	50 [c]

▼B

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis ([a]) ([e])	Galia (proc.) ([e])
2b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	160	100 proc.	100 ([c])
3b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
4 pastovi būsena	350	Tuščioji eiga	5 ([c])

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė galios dalis naudojant šį režimą santykinai atitinka naudingąją galią taikant 3a režimą.
([c]) Procentinė galios dalis naudojant šį režimą santykinai atitinka didžiausią naudingąją galią taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
([d]) Diskrečiąją kontrolės sistemą (t. y. valdymo įtaisus su išdrožomis) naudojančių variklių 2a režimas apibrėžiamas kaip eksploatavimas pasirinkus išdrožą, esančią arčiausiai 2a režimo arba 35 proc. vardinės galios.
([e]) Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio nuostatis.

G tipo bandymų ciklai

RMC-G1 bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis ([a]) ([c])	Sukimo momentas (proc.) ([b]) ([c])
1a pastovi būsena	41	Tuščioji eiga	0
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	135	Tarpinis	100
2b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	112	Tarpinis	10
3b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
4a pastovi būsena	337	Tarpinis	75
4b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
5a pastovi būsena	518	Tarpinis	25
5b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
6a pastovi būsena	494	Tarpinis	50
6b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
7 pastovi būsena	43	Tuščioji eiga	0

([a]) Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
([b]) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
([c]) Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio nuostatis.

▼B

RMC-G2 bandymų režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis [a] [c]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	41	Tuščioji eiga	0
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	135	100 proc.	100
2b perėjimas	20	100 proc.	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	112	100 proc.	10
3b perėjimas	20	100 proc.	Tiesinis perėjimas
4a pastovi būsena	337	100 proc.	75
4b perėjimas	20	100 proc.	Tiesinis perėjimas
5a pastovi būsena	518	100 proc.	25
5b perėjimas	20	100 proc.	Tiesinis perėjimas
6a pastovi būsena	494	100 proc.	50
6b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
7 pastovi būsena	43	Tuščioji eiga	0

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio nuostatis.

H tipo bandymų ciklai

RMC-H bandymo režimų lentelė

RMC Režimo numeris	Režimo trukmė (sekundės)	Variklio sūkių dažnis [a] [c]	Sukimo momentas (proc.) [b] [c]
1a pastovi būsena	27	Tuščioji eiga	0
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
2a pastovi būsena	121	100 proc.	100
2b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
3a pastovi būsena	347	65 proc.	19
3b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
4a pastovi būsena	305	85 proc.	51
4b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
5a pastovi būsena	272	75 proc.	33
5b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
6 pastovi būsena	28	Tuščioji eiga	0

[a] Norėdami nustatyti būtinus bandymo sūkių dažnius, žr. VI priedo 5.2.5, 7.6 ir 7.7 skirsnius.
[b] Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausiąjį sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.
[c] Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 sekundžių perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento nuostačio prie kito režimo sukimo momento nuostačio komanda; tuo pat metu pateikiama panašios variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio nuostatis.

▼B

3 priedėlis

2.4.2.1. **Pereinamųjų režimų (NRTC ir LSI-NRTC) bandymų ciklai**

NRTC variklio dinamometrinis grafikas

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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
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
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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 variklio dinamometrinis grafikas

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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
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
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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

Trukmė (s)	Normalizuotas sūkių dažnis (proc.)	Normalizuotas sukimo momentas (proc.)
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